E-lib.ch
Elektronische Bibliothek Schweiz
Bibliothèque électronique suisse
Swiss electronic library

e-rara.ch

Die Lustfeuerwerkerei für Dilettanten, oder Anleitung, wie man mit wenig Kosten alle Arten von Kunst- und Lustfeuern zur Verschönerung häuslicher Feste zubereiten kann

Chertier, F.M.

Weimar, 1837

ETH-Bibliothek Zürich

Signatur: Rar 7040

Persistenter Link: http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-28841

e-rara.ch
Das Projekt e-rara.ch wird im Rahmen des Innovations- und Kooperationsprojektes „E-lib.ch: Elektronische Bibliothek Schweiz“ durchgeführt. Es wird von der Schweizerischen Universitätskonferenz (SUK) und vom ETH-Rat gefördert.

e-rara.ch is a national collaborative project forming part of the Swiss innovation and cooperation programme E-lib.ch: Swiss Electronic library. It is sponsored by the Swiss University Conference (SUC) and the ETH Board.

www.e-rara.ch

Nutzungsbedingungen
Dieses PDF-Dokument steht für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Es kann als Datei oder Ausdruck zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Terms and conditions
This PDF file is freely available for non-commercial use in teaching, research and for private purposes. It may be passed to other persons together with these terms and conditions and the proper indication of origin.

Visual Library

C 225 (Rar)
Rar 7040

No 53. Feuerwerkerei.

J. Herzog, Zieuft. in eidg. Artillerie
Stab
1840.

46 IV 7

ARTILLERIE
MODELL-SAMMLUNG
BIBLIOTHEK

BIBLIOTHEK d. EIDG. TECHN. HOCHSCHULE
ZÜRICH

Kat.

J. Herzog.
Artill. Stabt. Lieut.

Die Lustfeuerwerkerei für Dilettanten,

oder

Anleitung, wie man mit wenig Kosten alle Arten von Kunst- und Lustfeuern zur Verschönerung häuslicher Feste zubereiten kann.

Erstes Bändchen.

Aus dem Französischen

von

F. C. A. Büttner.

Mit eilf Steindrücken.

Fünfte sehr verbesserte Auflage.

Weimar, 1837.
Druck, Lithographie und Verlag von Bernh. Friedr. Voigt.

C 225

BIBLIOTHEK d. EIDG. TECHN. HOCHSCHULE ZÜRICH

Sto.

*50, Eidg. M.B.

Vorrede

des französischen Originals.

Bei Niederschreibung dieser Notiz war es keineswegs meine Absicht, eine durchgreifende Abhandlung über die Feuerwerkskunst zu liefern; meine Forschungen haben sich vielmehr nur hauptsächlich auf die farbigen Kunstfeuer gerichtet gehabt, da dieser Theil mir bisher durchaus vernachlässigt worden zu sein schien. Ohne mich in meinem Vorhaben irgend von den Werken früherer Schriftsteller — die Wissenschaft blieb bislang über diese Materie völlig stumm — unterstützt zu sehen, habe ich es nur mittelst wiederholter Versuche zu erklecklichen Resultaten zu bringen vermocht, in welchem Betracht ich mir übrigens kein anderes Verdienst zuschreibe, als das der Beharrlichkeit.

Ich habe fast mit den sämmtlichen in der Natur vorkommenden Substanzen, als da sind Steine, Marmorarten, Kreide, Muschelschalen, Metallerze mit geringen Ausnahmen, chemische Erzeugnisse, sämmtliche Salze, Oxyde u. s. w., Versuche angestellt, und mich dabei nicht bloß darauf beschränkt, sie einzeln vorzunehmen, sondern ich habe sie auch zuvor mit einer und oft selbst mit mehreren andern Substanzen verbunden; auf diese Weise habe ich u. A. ausgemittelt, daß das Calomel, welches für sich allein in betreffender Hinsicht ganz wirkungslos ist, in Verbindung mit anderen Substanzen zu ausgezeichnetem Effect dient. Es wird keineswegs als Theilungsmit-

tel angewendet, denn statt die Verbrennung zu beleben, macht es sie vielmehr langsamer, und doch verleiht es manchen Farben Glanz und erhöht zugleich ihre Intensität.

Es lag ursprünglich in meinem Plane, eine übersichtliche Darstellung meiner sämmtlichen Versuche herauszugeben, und ich hatte dazu bereits fast alle Vorarbeiten beendigt. Dieses Werk würde vielen Kunstfeuerwerkern wahrscheinlich die Anstellung unnützer eigener Forschungen erspart haben; ein unglücklicher Zufall hat mich indeß leider um alle meine Notizen gebracht, indem nämlich ein in meinem Zimmer ausgebrochenes Feuer auch meine sämmtlichen Papiere verzehrt hat.

In meiner anfänglichen Bestürzung über diesen Verlust war ich nahe daran, ganz und gar darauf zu verzichten, meine Erfahrungen öffentlich mitzutheilen; später entschloß ich mich indeß, meine Experimente von vorn wieder anzufangen, sie jedoch nur auf die Substanzen zu beschränken, welche mir, wie ich mich noch erinnerte, früher die besten Resultate geliefert hatten, und es ist nun das Resumé dieser meiner letztern Forschungen, was ich dem Publikum hier vorlege. Ich habe mich dabei der möglichsten Kürze befleißigt, ohne jedoch die nothwendigen Details irgend zu umgehen, und ohne es an einer Angabe aller nothwendigen Vorsichtsmaßregeln je fehlen zu lassen.

Ich habe meine verschiedenen Sätze selbst zu mehreren Malen probat gefunden; sie sind zwar nicht alle gleich schön; indeß gibt es darunter keine schlechte. Ich darf sie mit aller Gewissenhaftigkeit anempfehlen, und man kann sich ihrer daher mit vollem Vertrauen bedienen.

Vorwort
des Uebersetzers.

Während das in demselben Verlage, wie das gegenwärtige Büchlein, erschienene Werkchen, betitelt:

„Die Lustfeuerwerkerei für Dilettanten, oder Anleitung, wie man mit wenig Kosten alle Arten von Kunst- und Lustfeuern zur Verschönerung häuslicher Feste zubereiten kann. Aus dem Französischen von F. C. A. Büttner. Mit eilf Steindrücken."

namentlich zum Leitfaden für Dilettanten in der Lustfeuerwerkskunst dient und sich in diesem Bereich, wie die davon bisher erschienenen vier Auflagen thatsächlich beweisen, eines außerordentlichen Beifalls zu erfreuen gehabt hat und noch immer erfreut, ist das vorliegende Schriftchen, obwohl zugleich ein Nachrag zu vorstehendem Buche, doch mehr für ein et-

was größeres Publicum bestimmt, indem es nämlich die Bereitung der schönsten farbigen Sätze zu Kunstfeuern zum Hauptgegenstande hat und damit den Feuerwerkern von Fach die Ergebnisse vielfacher kostspieliger Experimente eines Französischen Kunstgenossen, Behufs der höchstmöglichen Leistungen zur Verherrlichung öffentlicher Feste, zur Hervorbringung von Theatereffecten u. s. w., darbietet.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Die bei der Zusammensetzung der farbigen Feuer in Anwendung kommenden Stoffe . . 1

Vorsichtsmaßregeln bei Bereitung der Mischungen . 16

Auskunftsmittel bei der Ungewißheit der von manchen Sätzen zu nehmenden Dosen . . . 17

Bemerkungen hinsichtlich der Auswahl der Sätze zu den verschiedenen Kunstfeuerstücken . . 18

Bemerkungen, das Ansetzen der Sätze betreffend . —

Sätze, Recepte dazu 19

Vorsichtsmaßregeln bei Anwendung der Flammensätze 23

Aushülfssätze, oder Sätze zweiter Reihe . . . 38

Bunte Körner. Verfahren bei Bereitung derselben . 46

Körnerfontainen 48

Kleine Sonnen oder Dahlia-Kerzchen . . 50

Dahlia-Kerzen mit Glorien von farbigen Körnern 57

Seite

Mittel zur Bewahrung der Feuerwerke vor dem Regen 59
Trocken gefertigte Sterne 60
Gummi elasticum aufzulösen, Verfahren . . —
Sterne ohne Papierhülsen zu formen . . . 62
Verfahren zum schnellen Pulverisiren der Substanzen zu Kunstfeuern . . . . . —
Einige neue Anwendungsarten der farbigen Kunstfeuer 63

Die bei der Zusammensetzung der farbigen Feuer in Anwendung kommenden Stoffe.

Die chemischen Eigenschaften jeder fraglichen Substanz zu beschreiben, ist dem mir vorliegenden Zwecke durchaus fremd; ich werde mich daher hier nur darauf beschränken, die Zeichen, woran man ihre guten oder schlechten Eigenschaften erkennen kann, die Art und Weise, sie zu verbessern, zu reinigen, die Vorsichtsmaßregeln, welche man bei ihrer Anwendung zu nehmen hat, so wie das Verfahren anzugeben, wie man sich einige selbst zusammensetzen kann.

Arsenikfaures Kupfer.

Dies ist eins der Hauptingredienzen, welche bei der Zusammensetzung der besten Blaue in Anwendung kommen. Sich dasselbe in guter Qualität zu verschaffen, hält schwer; ich meinestheils habe fast alle chemische Fabriken durchgesucht, ohne es in der Art zu finden, wie es zu meinem Zwecke dient. Um es zu bereiten, gibt es sechserlei Verfahrungsweisen, worunter jedoch nur eine es in einer zur Zusammensetzung des Blaufeuers passenden Qualität darstellt. Ich rathe daher Jedem, sich sein arsenikfaures Kupfer selbst zu bereiten. Das Wie ist sehr einfach: man pulverisirt schwefelfaures Kupfer, welches man dann in einer glasirten Schale oder einer Porcellan-Kapsel mit der mindestmöglichen Quantität Wasser zum

Schmelzen bringt, indem man es über einem gelinden Feuer maceriren (weichen) läßt.

Ist das schwefelsaure Kupfer völlig geschmolzen, so gießt man die Flüssigkeit in ein anderes Gefäß ab, mit der Vorsicht jedoch, den Bodensatz nicht mit folgen zu lassen.

Auf dieselbe Weise lös't man nun ziemlich dieselbe Quantität arsenikſaures Kali auf, welche Auflösung dann langsam zu der des schwefelsauren Kupfers gegossen wird, indem man dabei mit einem Spatel so lange umrührt, bis das Ganze die Consistenz einer Gallerte erlangt hat. Nachdem man diese Gallerte nunmehr auf einem seidenen Siebe hat abtropfen lassen, thut man sie wieder in eine Schale, scheidet sie mittelst Schlagen in vielem Wasser ab, läßt abermals auf einem Siebe abtropfen, und wiederholt das Waschen auf dieselbe Weise zwei- oder dreimal, um sie von dem noch darin enthaltenen Kali völlig zu reinigen. Daß dieses Waschen mit Sorgfalt geschehe, ist wesentlich, denn sobald der Niederschlag auch nur noch ein wenig Kali enthält, gibt er statt einer blauen eine in's Violette ziehende Flamme.

Nach geendigtem Waschen tropft man das Präparat zum letztenmale ab und läßt es im Dampfbade trocknen, pülvert es alsdann und läßt es zu guter Letzt noch durch ein seidenes Sieb gehen.

Arsenikſaures Kali.

Man braucht dasselbe lediglich zur Bereitung des arsenikſauren Kupfers und kann es gleich fertig aus der Fabrik beziehen.

Doppeltkohlensaures Natron

wird nur zu manchen gelben Sätzen angewendet; es zieht keine Feuchtigkeit an und die Sätze, in welchen es vorkommt, erhalten sich lange Zeit gut.

Bromsaurer Baryt (Schwererde).

Diese Substanz gibt ein sehr schönes Smaragdgrün, weniger dunkel jedoch, als das mit chlorsaurem Baryt erzeugte; sie ist ungemein theuer, bedarf übrigens weder Vehikel noch Theilungsmittel und man braucht sie blos mit etwas weniger als ein Dritttheil Schwefelblumen zu mischen.

Bleiweiß

kommt nur in einem meiner Sätze zur Anwendung und gibt ein mattes Weiß.

Calomel (oder in Dampf bereitetes süßes Quecksilber).

Es erzeugt eine bläulichweiße Flamme; mit blauen Sätzen gemischt macht es ihre Farbe dunkler und schöner. Es wird auch noch zu mehreren andern Sätzen genommen, welche dadurch bedeutend verändert und auch verbessert werden.

Kohle.

In meinen Sätzen als Theilungsmittel vorkommend, darf man davon nur die leichteste Sorte, und zwar fein pulverisirt, anwenden.

Kreide.

Sie gibt ein carmoisinrothes Feuer, das zwar weniger schön ist, als das mit salpetersaurem Strontian erhaltene Roth; aber es ist nicht hygrometrisch (zieht keine Feuchtigkeit an) und erhält sich lange. Ich rathe zu seinem Gebrauch bei der Bereitung der farbigen Körner*). Es gibt jedoch verschiedene Qua-

*) Siehe weiterhin das Verfahren bei der Bereitung dieser Körner.

litäten Kreide, die sich, ohne daß man die Sorten probirt, fast nicht unterscheiden lassen.

Die einen erzeugen eine gelblichrothe Flamme; mit andern wird sie blaßroth; mit noch andern schön kirschroth.

Ehe man sie kauft, ist es daher rathsam, sich bei mehrern Kaufleuten Proben davon zu nehmen und nach gemachten Versuchen sich von der, die sich als gut bewährt, Vorrath anzuschaffen.

Kohlensaures Kupfer.

Man findet solches selten in guter Qualität, indem es fast immer eine blauviolette Flamme gibt, da sie doch eigentlich reinblau, wenn auch etwas blaß, sein sollte. Am häufigsten gebraucht man es zum Violett und Carmoisin und ich möchte Jedem rathen, es sich auf die folgende leichte Weise selbst zu bereiten. Man pulverisirt nämlich schwefelsaures Kupfer, welches man in sehr wenig kochendem Wasser sich auflösen und über dem Feuer maceriren läßt; auch läßt man, abgesondert davon, eine wenigstens dreifache Quantität weißer Pottasche ebenfalls in siedendem Wasser zergehen, und hat man dann die beiden Auflösungen wohl durch Papier filtrirt, so gießt man die Pottasche-Solution allmälig und unter stetem Umrühren mit einem Stück Holz oder Glas auf das schwefelsaure Kupferwasser. Mit diesem Zugießen wird nicht eher eingehalten, als bis das Wallen aufgehört hat.

Man läßt dann die Mischung ruhig stehen und das Präcipitat (Niederschlag), das sich nun auf dem Boden des Gefäßes absetzt, ist das kohlensaure Kupfer. Man gießt nachher das helle, jedoch blaugefärbte, Wasser behutsam ab, aber nicht ganz, damit nichts von dem kohlensauren Kupfer mit abfließe. Das Gefäß wird dann mit neuem Wasser gefüllt und hat

man wieder umgerührt und stehen gelassen, so gießt man dieses zweite Wasser eben so vorsichtig wie das erstemal ab. Diese Operation muß drei- bis viermal wiederholt werden und zwar so lange, als das Wasser sich nicht mehr färbt. Dieses wiederholte Waschen ist unumgänglich nöthig, sofern man das kohlensaure Kupfer zur Bereitung von Blaufeuer benutzen will; braucht man es jedoch nur zu Violett oder Carmoisin-Feuer, so wäre es unnöthig, so viele Mühe anzuwenden; eine zweimalige Waschung mindestens ist indeß auch für diese beiden Farben erforderlich, denn die Pottasche ertheilt dem Feuer nicht nur einen violetten Anstrich, sondern schwächt auch die Farbe.

Man läßt es zuletzt im Dampfbade trocknen; es noch zu pulverisiren, ist unnöthig, da es schon von Natur fein genug ist.

Kohlensaures Natron (trocknes), oder Natronsalz.

Dieses zur Bereitung des oxalsauren Natrons dienende Salz gibt für sich nur ein sehr bleiches Gelbfeuer.

Englisches Kupferblau.

Dies ist eine Art kohlensaures Kupfer und wird nur von einigen Fabrikanten, und zwar unter dem Siegel des Geheimnisses, bereitet. Uebrigens in mehreren Qualitäten existirend, ist es die Basis zu einem der besten Sätze für Blaufeuer.

Chlorsaures Kali.

Es enthält viel Oxygen (Sauerstoff) und ist das mächtigste Vehikel der Verbrennung, so wie die Basis fast aller farbigen Feuer. Man wendet es trocken, gut pulverisirt und durch ein seidenes Sieb geschlagen, an.

Chlorsaures Natron.

Es gibt eine Flamme, deren Gelb zwar ziemlich schön, es jedoch weniger ist, als das durch das oxalsaure Natron erhaltene; da es übrigens auch sehr theuer ist, so muß man auf seinen Gebrauch Verzicht leisten.

Chlorsaures Kupfer.

Zerfließend, wie es ist, kann man ihm nur eine syrupartige Consistenz ertheilen. Mit Schwefel gemischt, geräth es plötzlich, ohne allen Hinzutritt von Feuer, in Brand. Hält man ein damit getränktes Stück Papier an ein brennendes Licht, oder legt man dasselbe auf glühende Kohlen, so erzeugt sich eine Flamme von einem schönen Kornblumenblau (keine grüne, wie mehrere Chemiker irrthümlich behaupten). Man könnte es, mit Weingeist gemischt, zum Brennen in Räucherpfännchen anwenden. Es ist dies übrigens die einzige Substanz, welche in Verbindung mit Weingeist mit einer blauen Flamme brennt; alle anderen Kupfersalze geben, in Alcohol aufgelöst, eine grüne Flamme, die zwar auch etwas blau gemischt ist, in welcher jedoch das Grün vorherrscht.

Chlorsaurer Baryt.

Er erzeugt ein sehr deutlich ausgesprochenes Smaragdgrün und keine andere Substanz vermag ihn ganz zu ersetzen; leider aber ist er sehr theuer, weniger indeß als der bromsaure Baryt, welcher ihm in der Schönheit doch nachsteht. Ihn zu mehreren Malen zu reinigen, macht sich übrigens unumgänglich nöthig; denn ist er nicht vollkommen rein, so gibt er nur ein gelbliches Grün und es ist überdies dann der fatale Uebelstand damit verbunden, daß er,

sobald er mit Schwefel gemischt wird, sich plötzlich von selbst entzündet.

Die Reinigung desselben geschieht, indem man ihn in einer porcellanenen Kapsel in sehr wenig heißem Wasser auflöst; man bringt ihn dann über ein gelindes Feuer, um die Auflösung warm zu erhalten, mit der Vorsorge jedoch, ihn nach der Schmelzung nicht zum Sieden kommen zu lassen; vielmehr nimmt man ihn dann vom Feuer, um das Salz crystallisiren zu lassen, gießt nachher das Crystallisationswasser in ein anderes Gefäß und wäscht die Crystalle schnell mit kaltem Wasser, worauf man dieses Waschwasser mit dem Crystallisationswasser vermischt und die Mischung nunmehr abdampfen läßt; ist dies bis zu einem gehörigen Grade geschehen (was man daran sieht, wenn sich das Wasser mit einer ziemlich dicken Haut überzieht), so nimmt man die Flüssigkeit vom Feuer, läßt sie wieder kalt werden und neue Crystalle absetzen, die man dann ebenfalls wieder wie die früheren wäscht. So bringt man nun das Wasser noch mehreremale zum Abdampfen und Crystallisiren, bis nichts weiter als uncrystallisirbare Flüssigkeit übrig bleibt. Dieses erste Verfahren zeigt sich übrigens oft ungenügend und man muß dann die gesammten Crystalle auf dieselbe Weise noch zwei- oder dreimal reinigen. Allerdings ist dies eine viele Zeit kostende und sehr langweilige Arbeit, die indeß, will man das Salz ganz rein erlangen, durchaus nicht umgangen werden kann.

Kupfergold (Dorure fausse).

Dies besteht aus ungemein dünnen Kupferblättchen, welche der leiseste Windhauch fliegen macht. Man bedient sich seiner zu einigen Sätzen als Theilungsmittel, da es, wie das Calomel (wildes salzsaures Queckſilber), die Eigenschaft besitzt, das Roth

zu modificiren und dem Grün seinen gelblichen Schein zu nehmen.

Bernstein

kommt zu einigen gelben Sätzen, weil es die Farbe dunkler macht und die Verbrennung befördert. Man muß es sich in Stücken kaufen und es selbst pulverisiren lassen, denn das im Handel vorkommende Bernsteinpulver ist fast immer verfälscht.

Bleiglätte

wird bei der Fertigung der umlaufenden Feuerbüchsen gebraucht. Man darf nur grobkörnige anwenden und muß, falls sich feines Gemengsel darunter findet, dieses erst durch ein Haarsieb davon scheiden. Sie macht schöne Funken und erhält sich übrigens lange, ohne zu oxydiren.

Kohlensaures Kupfererz in blauen Crystallen.

Es kommt bei der Zusammensetzung eines der schönsten Blaufeuer zur Anwendung und zwar nur als sehr feines Pulver. Zuweilen befinden sich zwischen den Crystallen auch weißliche Steinpartikelchen, die man dann ja durch das Waschen davon abscheiden muß, weil sie sonst, statt Blaufeuer, nur eine in's Violett ziehende Flamme hervorbringen würden. Es ist übrigens ein sehr theurer Artikel.

Malachit.

Ebenfalls ein Kupfererz und zwar von smaragdgrüner Farbe, welches statt der blauen Crystalle des kohlensauren Kupfererzes dienen kann, und auf dieselbe Weise und in den nämlichen Mischungen angewendet wird, wie diese, welche indeß jedenfalls vorzuziehen sind.

Salpetersaurer Strontian.

Diese Substanz spielt in den farbigen Feuern die Hauptrolle, denn sie ist die Basis des Purpur-, Carmoisin-, Poncegu-, Violett- und Rosenroths. Sie erzeugt eine glänzende Flamme, wie sie das Auge kaum zu ertragen vermag. Keine andere Substanz kann ihr darin gleichgestellt werden und es ist nur Schade, daß sie die Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und die Sätze, in welchen sie vorkommt, sich nicht leicht lange aufbewahren lassen. Man könnte indeß keinen Gebrauch davon machen, wenn sie nicht gehörig trocken wäre. Um ihr nun diese Eigenschaft zu verleihen, geht man auf folgende Art zu Werke: Man bringt den salpetersauren Strontian in einem glasirten irdenen Gefäße über ein gelindes Feuer, wo dann die entbundenen Dämpfe in der Regel zu seiner Auflösung hinreichen, ohne daß man Wasser hinzuzusetzen nöthig hat. Man lasse es so über dem Feuer, bis es, unter Umrühren mit einem Spatel, zu einem ganz trockenen Mehle geworden ist und beeile sich dann, es durch ein seidenes Sieb zu schlagen, denn es würde sonst schon binnen wenigen Stunden Feuchtigkeit angezogen haben und das Sieben so nur sehr schwierig von Statten gehen. Man kann es übrigens auch trocknen, indem man es in flachen Gefäßen drei bis vier Tage lang auf einen Ofen stellt, wornach man es dann ebenfalls auf's Schleunigste pulverisirt und siebt. So sorgfältig aber auch diese Arbeit verrichtet wird, so hindert sie den salpetersauern Strontian doch nicht ganz, Feuchtigkeit anzuziehen und die damit gemachten Sätze verschlechtern sich daher, je länger man sie aufbewahrt, mehr und mehr und sind oft zuletzt gar nicht mehr zum Brennen zu bringen. Einige Feuerwerker mischen, diesem Uebelstande zu begegnen, harzige Substanzen zur

Masse der rothen Sterne; durch dieses Amalgam leidet jedoch nicht nur die Farbe, sondern man erreicht damit auch nicht einmal immer den vorhabenden Zweck. Ich habe mich lange bemüht, dieser übeln Eigenschaft des salpetersauren Strontians abzuhelfen, und verzweifelte fast schon am Gelingen, als ich endlich doch noch ein Mittel entdeckte, welches hinsichtlich des beabsichtigten Erfolgs nichts zu wünschen übrig läßt. Es ist solches höchst einfach, indem es sich dabei nur um die Reinigung des salpetersauren Strontians mittelst der theilweisen Entziehung seines Crystallisationswassers handelt. Man läßt ihn nämlich über dem Feuer sich auflösen, gleich als wolle man ihn trocknen und nimmt ihn nach geschehener Schmelzung wieder vom Feuer, damit er sich wieder abkühle und crystallisiren könne, wobei man von Zeit zu Zeit mit einem Spatel umrührt, um die Crystalle möglichst klein zu erhalten. Ist dann die Crystallisirung ziemlich zu Ende, so gießt man das Wasser, welches nicht hat crystallisiren können, in ein anderes Gefäß und dagegen auf die Crystalle wieder kaltes Wasser, welches man jedoch nur eine Secunde lang darauf stehen lassen darf, um sie zu waschen und das noch übrige Crystallisationswasser davon hinwegzunehmen. Hiernach läßt man nun die Crystalle abtrocknen, wie oben angegeben worden; mag immerhin auch der salpetersaure Strontian schon vorher gereinigt worden sein, so kann dieß doch keineswegs hier von der Mühe des Trocknens freisprechen, da diese letztere Operation eine sehr wesentliche ist.

Das Crystallisations- und das Waschwasser sind übrigens nicht ganz verloren. Hat man nämlich eine gewisse Quantität davon zusammen, so dampft man sie ab, um daraus die noch enthaltenen Crystalle zu gewinnen, mit denen man dann ganz eben so wie oben weiter verfährt.

Ich vergaß, vorhin anzugeben, daß es verschiedene Sorten salpetersauren Strontians gibt und daß man oft genöthigt ist, sie mehreremale zu reinigen; dreimal ist jedoch das Maximum, selbst für das allerschlechteste, nämlich das, welches am meisten Crystallisationswasser enthält. Für das gute reicht gewöhnlich schon ein einziges Mal hin; will man die Sätze indeß den Winter über aufbewahren, so ist es rathsam, die Reinigung mindestens zwei Mal vorzunehmen. Dahingegen darf man die Operation auch nicht zu weit treiben; denn geschieht sie mehr als drei Mal, so verliert der Strontian seinen salpetersauren Character, wird wieder zu kohlensauerm und gibt dann nur eine blaßrothe Flamme.

Salpetersaurer Baryt.

Man wendet ihn zur Erzeugung der grünen Flamme an. Ich habe mit dieser Substanz viele Versuche gemacht und glaube ziemlich gute Combinationen ausgemittelt zu haben. Ich lege deren mehrere hier vor, worunter einige von eben so schöner Wirkung, wie die durch chlorsauren Baryt erhaltenen und dabei weit wohlfeiler und gefahrloser sind.

Kienruß.

Man bedient sich desselben, jedoch nur des leichtesten, als Theilungsmittel zur Hervorbringung des Ponceauroths und des Grüns.

Oxalsaures (sauerkleesaures) Kupfer.

Es gibt eine etwas blasse blaue Flamme. Ohne ganz so gut wie das arsenikfaure Kupfer zu sein, kann es doch im Nothfalle für dieses eintreten.

Oxalsaures Natron.

Diese Substanz hat sich mir zur Erzeugung des Gelbfeuers als die beste bewiesen. Sie ist den an-

dern Präparaten bei weitem vorzuziehen, da sie keine Feuchtigkeit anzieht; auch kann man sie, bei der sehr einfachen Art ihrer Darstellung, sich leicht selbst bereiten. Zu dem Ende lös't man etwa vierzehn bis funfzehn Unzen weißen Natronsalzes (trocknen kohlensauren Natrons) in der mindestmöglichen Quantität Wasser über dem Feuer auf. Zugleich läßt man auch über dem Feuer ein halbes Pfund Oxalsäure zergehen und zwar ebenfalls mit so wenig Wasser als möglich, denn es ist wesentliches Erforderniß, daß die beiden Flüssigkeiten sehr concentrirt seien, weil sonst der Niederschlag nicht gut von statten gehen würde. Man seiht dann die beiden Auflösungen, jede für sich, durch ein seidenes Sieb oder durch eine Leinwand, thut darauf die oxalsaure Auflösung in ein reichlich großes Gefäß, damit das bei der Mischung eintretende Aufwallen die Flüssigkeit nicht aus demselben heraustreibe und gießt nun langsam die Natron-Auflösung darüber, indem man dabei mit einem Stück Holz oder einem Spatel so lange umrührt, bis kein Wallen weiter stattfindet. Um sich alsdann zu versichern, ob die Säure völlig neutralisirt sei, taucht man ein Stückchen Lackmuspapier in die Mischung; röthet sich nämlich das Papier, so muß noch von dem Natronwasser nachgegossen werden und zwar so lange, als das Probepapier sich nicht mehr oder wenigstens nur noch sehr wenig röthet. Man filtrirt dann durch Löschpapier und läßt den Rückstand im Dampfbade trocknen; dieß nun ist das oxalsaure Natron und ein halbes Pfund desselben etwa das Ergebniß von 14 Unzen Natron und 8 Unzen Oxalsäure.

Operment (~~schwefelsaures Arsenik~~).

Dieß ist eine in der Natur und zwar in sehr verschiedenen Qualitäten vorkommende Substanz, die

bei der Bereitung mehrerer Weiß- und eines einzigen Blaufeuers als Theilungsmittel dient.

Gyps.

Er bringt eine etwas ins Lila ziehende rothe Flamme hervor und zieht, wie bekannt, keine Feuchtigkeit an; man macht vorzugsweise zu den farbigen Körnern von ihm Gebrauch. Uebrigens nimmt man am besten schon gedienten Gyps, als dergleichen Schutt oder, besser noch, Stücke von zerbrochenen Büsten.

Weißes Präcipitat.

Dieses Quecksilber-Präparat gibt eine dunkel rosenfarbene oder hellcarmoisinrothe Flamme.

Phosphorsaures Kupfer.

Es hält äußerst schwer, sich dasselbe von guter Qualität zu verschaffen. Ich selbst hatte eine Zeit lang eine Quantität so vortreffliches, daß es mir sogar lieber als das arsenikſaure Kupfer war; als ich es indeß verbraucht hatte, konnte ich nirgends etwas Aehnliches wiederfinden. Ich habe mir darauf, als Ersatzmittel, ein Präparat ausgedacht, welches mir ebenfalls gute Resultate geboten hat und wozu Folgendes das Recept ist.

Man löst in einer Schale von Steingut ein Pfund schwefelsaures Kupfer in ein wenig Wasser über dem Feuer auf und seiht es alsdann durch Löschpapier. Zugleich läßt man in einem Kübel oder Fasse einen halben Scheffel Kalk mit vier bis fünf Eimern Wasser löschen und dann sofort das Kalkwasser ebenfalls durch Löschpapier filtriren *). Hiernächst thut

*) Man beeile sich ja, das Wasser gleich nach geschehenem Löschen des Kalks und während es noch heiß ist,

man in ein etwas großes Gefäß eine geringe Quantität von der schwefelsauren Kupferauflösung und gießt nun darauf, unter stetem Umrühren mit einem Stück Glas oder Holz, allmälig so viel von dem filtrirten Kalkwasser, bis die Flüssigkeit sich trübt. Um das schwefelsaure Kupfer zu fällen, bedarf es eines großen Theils Kalkwasser und aus diesem Grunde empfehle ich daher, ein großes Gefäß zu nehmen, so äußerst wenig man auch von der Kupferauflösung zur Zeit hineinthut. Nachdem man nun das trübe Wasser in ein sehr großes Gefäß gegossen hat, wiederholt man dasselbe Verfahren mit einer andern kleinen Quantität der schwefelsauren Kupferauflösung und so fort und fort, bis die letztere sämmtlich gefällt worden. Alle trübe Flüssigkeiten werden sodann zusammengethan und einige Stunden ruhig stehen gelassen, worauf man das Wasser vorsichtig abgießt, den Bodensatz auf Papierfilter bringt und nach dem Abtropfen im Dampfbade trocknen läßt.

Phosphorsaures Ammoniak.

Man bedient sich desselben lediglich, um das Papier unverbrennlich zu machen.

Spießglanzkönig.

Derselbe kommt als Theilungsmittel bei der Bereitung der Sätze zu weißem und rosenfarbenem Feuer und noch einiger anderer Mischungen zur Anwendung.

Schwefel.

Diese bekannte Substanz wird zu allen Sätzen gebraucht.

---

durchzusehen und stöpsele dann auch die Gefäße, in welche man es thut, wohl zu, denn in nicht sorgfältig verstöpselten Gefäßen aufbewahrt, würde es aus der Luft Kohlensäure anziehen und dadurch einen großen Theil seiner guten Eigenschaft verlieren.

Schwefelsaures Kupfer.

Man bedient sich desselben gewöhnlich nur zur Darstellung anderer Kupferpräparate, indem man es mit Potasche oder Kalk fällt; indeß mache ich davon doch auch in meinen Zusammensetzungen zu einem leidlichen Blaufeuer Gebrauch. Um jedoch das schwefelsaure Kupfer anzuwenden, muß man es vorher rösten, was auf die folgende Weise geschieht: Man thut es, gepulvert, auf ein Stück Eisenblech, das dann auf einen Ofen, in welchem ein ziemlich lebhaftes Feuer brennt, gelegt wird und rührt und wendet es von Zeit zu Zeit mit einer Messerklinge um. Die Röstung ist vollendet, sobald die Masse ein gelblich rothes Ansehn hat. Bewahrt man es länger als 8 bis 10 Tage auf, so verdirbt es und man muß nun eine neue Röstung damit vornehmen, wonach es wieder einen ziemlich guten Effect macht. Uebrigens darf man es weder anfeuchten, noch mit einer Teigmasse überziehen, denn es würde dann allen Dienst versagen.

Salpeter

kommt bei der Bereitung fast aller Kunstfeuer in Anwendung; ich meinestheils bediene mich seiner nur zu Weißfeuer und zu einigen mittelmäßigen gelben Sätzen.

Weinsteinsaures Kupfer.

Es kann zwar recht wohl statt des arsenikfauren Kupfers genommen werden, steht ihm aber doch in der schönen Wirkung nach.

Grünspan

wird mit zur Bereitung eines leidlichen Blaufeuers angewendet.

Zink.

Vor der Entdeckung des chlorsauren Kali's war es diese Substanz, welche die hervorstechendsten Farben gab; sie hat indeß jetzt bedeutend an Wichtigkeit verloren, obgleich sie noch immer ein leidliches Grün erzeugt, welches sich zu Versetzungen von Bomben und Raketen ziemlich gut eignet.

Bevor ich nun die Recepte zu den verschiedenen Sätzen zum Besten gebe, glaube ich hier erst einige allgemeine Betrachtungen über die bei der Bereitung der Mischungen zu nehmenden Vorsichtsmaßregeln voraussenden zu müssen. Man darf nur Ingredienzen von guter Qualität in Gebrauch ziehen; um sich nun aber über ihre Beschaffenheit zu vergewissern, gibt es nur ein Mittel, sie nämlich vorher zu probiren, denn das bloße Ansehen trügt sehr. Es ist daher höchst rathsam, sich aus mehrern Fabriken mit Proben zu versehen und damit anfangs nur kleine Versuche zu machen, bis man die gewünschten Eigenschaften an ihnen gefunden hat. Da nun auch die chemischen Producte aus einer und derselben Fabrik sich selten in der Güte ganz gleich bleiben, so thut man in obigem Falle wohl, sich mit Vorrath zu versehen, um so Zeit zu gleich guten Ankäufen zu gewinnen. Daß sämmtliche Substanzen wohl pulverisirt und durch ein seidenes Sieb geschlagen werden, ist unerläßliche Bedingung; zwar begnügen sich einige Feuerwerker, sie durch ein Haarsieb gehen zu lassen, aber die Mischung kann nimmer vollständig geschehen, wenn die Substanzen nur gröblich zerkleinert sind. Auch hat man sich sehr richtiger und sehr empfindlicher Waagen zu bedienen, besonders bei den kleinern Wiegungen; denn es kommen mehrere Substanzen nur zu einem hundertstel Verhältnißtheile in

die Mischungen und wenn daher die Waagen nicht ganz aufs Haar richtig sind, läuft man Gefahr, das Doppelte oder auch wohl nur halb so viel als nöthig zu nehmen, so daß ein übereinstimmendes, sicheres Resultat zu erlangen unmöglich ist. Man lasse daher jene höchst wichtige Vorsichtsmaßregel ja nicht außer Acht.

Fast unmöglich ist es auch, auf eine feste bestimmte Weise die Dosen von manchen Sätzen anzugeben, da die Wirkungen derselben durch mehrere Ursachen Abänderungen erleiden, als da sind: die verschiedenen Qualitäten der angewendeten Ingredienzen, der atmosphärische Einfluß, die Trockenheit oder Feuchtigkeit der Luft, die Hitze oder die Kälte (es ist z. B. erwiesen, daß man im Winter mehr Chlorat zu nehmen hat, als im Sommer). Aus diesen Gründen wende ich zwar zu einem und demselben Satze verschiedene Dosen an; diese Vorsicht ist aber zuweilen unzureichend und der Unterschied könnte auch wohl leicht über alle Berechnung gehen. In dieser Ungewißheit nun schlage ich folgendes Auskunftsmittel vor: Brennt ein rother Satz zu langsam, so füge man, jedoch langsam und sehr wenig auf einmal, Kienruß hinzu, bis daß er sich nach Wunsch geändert hat. Brennt er dagegen zu lebhaft, so setzt man, aber stets mit Bedacht, salpetersauren Strontian zu der Mischung, niemals jedoch weder Chlorat, noch Schwefel, weil man sonst den Satz ganz und gar zu verderben Gefahr liefe. Was das langsame Brennen des Grünfeuers betrifft, so ist ihm durch einen kleinen Zusatz von Kienruß ebenfalls abzuhelfen; indeß bekommt das Grün dadurch oft einen etwas gelblichen Schein, welcher dann auf die Weise zu beseitigen ist, daß man, mit jedoch noch größerer Vorsicht, eine sehr winzige Quantität Calomel hinzusetzt. Dem zu lebhaften Brennen des Grünfeuers kann durch

etwas salpetersauren Baryt vorgebeugt werden. Hinsichtlich des Blaufeuers läßt sich das zu langsame Brennen durch etwas chlorsaures Kali und Schwefelblüthen, und zwar letztere zu einem Dritttheile des ersteren, so wie hingegen das zu schnelle Brennen mittelst Zusatz von Kupferblau oder Kupfererz verbessern. Diese Beispiele werden hier hoffentlich genügen, um nach Analogie zu beurtheilen, welche Zusätze in den fraglichen Fällen für die andern Farben passen werden.

Es gibt übrigens Sätze, welche sich gut für kleine Sonnen, so wie überhaupt für umlaufende Feuer eignen, die dagegen zu Sternen, zu Flammen, zu Lanzen ganz und gar nichts taugen; so z. B. würde es ein arger Verstoß sein, wollte man manche Blaufeuer, deren Flamme eine gemischte, nämlich unten schön dunkelblau, oben röthlich, ist, zu Sternen oder Lanzen in Anwendung ziehen, während eben sie dagegen bei Wirbeln und besonders bei kleinen Sonnen sich von guter Wirkung zeigen, indem die dadurch gebildeten vielfarbigen Kreise sehr angenehm ins Auge fallen. Von den Sätzen zu Gelbfeuer haben manche die Eigenschaft, zu strahlen und da sonach die Flamme nicht gleichartig ist, so passen diese Sätze zu Sternen nicht, eignen sich aber vortrefflich zu kleinen Sonnen.

Das Ansetzen der Sätze von verschiedenen Farbennuancen thut nicht immer dieselbe Wirkung wie die Mischung der Farben in der Malerei; so z. B. geben Gelb und Blau zusammen hier nicht Grün, sondern ein schlechtes Grauweiß. Blau und Roth erzeugen zwar auch hier Violett; dieß ist indeß, da zu dem Roth gewöhnlich auch Kienruß oder Kohle, die ihm einen rothbraunen Schein verleihen, angewendet werden, eben nicht sehr schön und man thut daher besser, es besonders zu bereiten.

Sätze.

Nr. 1. Weißfeuer.

	Zu Sternen	Zu Flammen
Salpeter . . .	30 Theile	30 Theile
Schwefelblüthen .	10 —	12 —
Spießglanzkönig *)	11 —	10 —
Salpetersaurer Baryt	— —	2 —

So einfach und wenig kostspielig dieser Satz auch ist, bewährt er sich doch als sehr schön. Wenn die Sterne frisch geformt und noch feucht sind, hat man sie durch ein seidnes Sieb mit Faßpulver oder Patronenpulverstaub über und über zu bestreuen. Ich empfehle dieses Verfahren als ein sehr nothwendiges, indem zwischen den Sternen von demselben Satze, die so angefeuert oder nicht sind, ein außerordentlicher Unterschied sich bemerklich macht; denn die erstern entzünden sich vollkommen und brennen mit einer glänzenden schönweißen Flamme, statt daß die andern schlecht fangen und nur eine matte, von Rauch begleitete Flamme zu Wege bringen. Man wird es, hat man nicht selbst die Erfahrung gemacht, kaum glauben, daß diese beiden Arten Sterne von einem und demselben Satze sein können.

Einige Feuerwerker mischen Pulverstaub in die Masse der weißen Sterne. Erleichtert dieses nun zwar allerdings die Verbrennung, so ist doch damit auch der Nachtheil verknüpft, daß die Sterne davon einen eben nicht angenehmen gelblichen Schein bekommen. Uebrigens wird es nützlich sein, auch die Flammenhülsen leicht zu überstreuen, nachdem man den Satz darin eingedrückt hat.

*) Der Spießglanzkönig ist dem Schwefelantimon weit vorzuziehen, indem er eine weißere Flamme und weniger Rauch erzeugt. Man sollte daher auf den Gebrauch des Schwefelantimons lieber ganz verzichten.

Nr. 2. Weiß, nur für Dahlia-Sonnen sich eignend.

	Lebhaft brennend.	Etwas weniger lebhaft in Mattweiß brennend.
Chlorsaures Kali .	36 Theile	36 Theile
Schwefelblüthen .	18 —	. 18 —
Salpetersaurer Baryt	6 —	. 6 —
Bleiweiß . .	6 —	. 9 —
Spießglanzkönig .	1 —	. — —

Dieser Satz taugt nicht für Sterne, er würde dazu viel zu lebhaft brennen; noch weniger eignet er sich zu Flammen oder zu Lanzen. Man kann ihn auch nicht langsamer brennend machen, ohne zugleich seiner glänzenden Wirkung bedeutend zu schaden; sie ist dann nicht mehr schöner als das Weiß Nr. 1., welches daher, seiner weit größeren Wohlfeilheit wegen, den Vorzug vor ihm verdienen würde.

Einen sehr schönen Effect bringt er dagegen in den Dahlien [oder kleinen Sonnen *)] hervor, indem man darin das Weiß mit andern Farben abwechseln läßt; dieses eben macht sie dem Auge so angenehm: besonders würden das Lila, Rosenroth, Hellgelb, so wie alle matte Farben ein bleiches Ansehen gewinnen, wenn man ihnen nicht das Weiß entgegensetzte. Ich fertige sie in zweierlei Sätzen, wovon der eine in glänzendem Weiß, der andere in mattem Weiß brennt.

Nr. 3. Hellgelb.

	Zu Sternen, kleinen Sonnen u. Körnern.	Zu Flammen.
Chlorsaures Kali . .	36 Theile	30 Theile
Salpetersaurer Baryt .	30 —	. 24 —

*) Diese kleinen Sonnen, denen ich, als meiner eignen Erfindung, den Namen Dahlia aus dem Grunde beigelegt habe, weil sie brennend die diesen Namen führende Blume

Schwefelblüthen . .	18 Theile	18 Theile
Sauerkleesaures (oxalsaures) Natron . .	6 —	6 —
Kienruß . . .	1 —	— —

Nr. 4. Mittelgelb.

Zu Sternen, kleinen Sonnen und zu Körnern.

Chlorsaures Kali . .	66 Theile	12 Theile
Salpetersaurer Baryt .	96 —	6 —
Schwefelblüthen . .	48 —	6 —
Sauerkleesaures Natron .	40 —	5 —
Kienruß . . .	1 —	— —

Nr. 5. Dunkelgelb oder Aurorafarben.

	Zu Sternen u. kl. Sonnen.		Zu Flammen.	
Chlorsaures Kali .	24	30	36	36
Schwefelblüthen .	12	12	12	12
Sauerkleesaures Natron	12	12	12	12
Bernstein . .	6	9	12	12
Salpetersaures Strontian	—	—	—	12
Kienruß . . .	—	—	—	—

30
24
24
—
72
6

Die vier Sätze zu Sternen brennen in verschiedenen Farbennuancen und machen einen sehr schönen Effect.

Nr. 6. Mittelgelb zu Dahlien.

	Sehr lebhaft brennend.	Etwas langsamer brennend.
Chlorsaures Kali .	16 Theile	16 Theile
Schwefelblüthen . .	6 —	6 —
Sauerkleesaures Natron	6 —	6 —
Salpetersaurer Baryt	— —	4 —

---

nachahmen, äußern in ihrer Vielfarbigkeit eine sehr hübsche Wirkung und lassen sich bei mehrern Feuerwerken als Versetzungen anwenden.

Dieser Satz würde für Sterne viel zu lebhaft brennen, hat übrigens auch den Nachtheil, zu strahlen, eignet sich indeß sehr gut zu kleinen Sonnen.

Nr. 7. Gelb zu Sternen.

	Mittel.	Dunkel.	Dunkler.
Salpeter . .	24 Theile	24 Theile	24 Theile
Schwefelblüthen .	9 —	9 —	9 —
Oxalsaurer Schwefel (? Natron) .	6 —	6 —	6 —
Bernstein . .	— —	1½ —	3 —

Es hält in der That schwer, schöne Farben ohne Beimischung von chlorsaurem Kali darzustellen; auch das vorstehende, übrigens sehr wohlfeile, Recept gewährt nur ein mittelmäßiges Gelb, das beste jedoch, was mit Salpeter zu erlangen ist. Man kann sich desselben zu Versetzungen von Bomben und Raketen bedienen.

Nr. 8. Grün zu Sternen.

	Zu romanischen Kerzen. Theile		Zu Versetzungen. Theile		
Chlorsaures Kali .	72	72	72	72	72
Salpetersaurer Baryt	120	144	156	160	168
Schwefelblüthen .	36	36	36	36	36
Kienruß . .	1½	2	2½	3	3½
Calomel . . .	1	1½	2	2½	2½

Die aus diesen Sätzen hervorgehenden Sterne fangen schwer und brennen langsam; indem man sie jedoch mit dem Satze des gleichfolgenden Recepts überstreut, entzünden sie sich leicht und brennen mit einem schönen Grün.

Nr. 9. Streusatz für die grünen Sterne.

Chlorsaures Kali .	72 Theile
Salpetersaurer Baryt	36 —
Schwefelblüthen .	36 —
Kienruß . . .	2 —

Man könnte die grünen Sterne auch allenfalls mit Faßpulver bestreuen, eben so wie ich es für die weißen Sterne angerathen habe; indeß thut man, meines Dafürhaltens, besser, sich dazu des obigen Satzes zu bedienen, denn das Grün ist eine so delicate Farbe, daß die geringste Kleinigkeit ihr zu schaden vermag.

Nr. 10. Grün zu Flammen *).

Chlorsaures Kali .	80 T.	90 T.	90 T.	90 T.	90 T.
Salpetersaurer Baryt	120	144	156	160	168
Schwefelblüthen .	42	42	42	42	42
Kienruß . . .	2	2½	3	3½	4
Calomel . . .	1½	2	2½	3	3½

Die zu Flammen bestimmten Sätze müssen sich in ihrer Stärke nach den Gefäßen abstufen, in welche man sie thut, und zwar bringt man die, so am lebhaftesten brennen, in die kleinen Gefäße und die am langsamsten, in die großen. Ist auch diese Vorsicht nicht von strenger Nothwendigkeit vorgeschrieben, so

*) Man wird sich vielleicht darüber wundern, daß die von mir zu Sternen angegebenen Sätze langsamer brennen, als der oben stehende für Flammen; diese Sterne bringen aber auch nur deßhalb eine gute Wirkung hervor, weil sie mit einem andern sehr lebhaft brennenden Satz überstreut sind, welcher sie augenblicklich über ihre ganze Oberfläche sich entzünden macht und so dem Feuer eine sehr große Lebhaftigkeit ertheilt, dagegen dieser Satz für Flammen wohl noch ein wenig zu langsam wirken möchte.

ist sie doch nicht ohne Nutzen; denn in einem großen Gefäße wird der Satz zu einer lebhaften Flamme nicht lange brennen, weil es dem Feuer eine zu große Oberfläche bietet, während dagegen, thut man von dem langsam brennenden Satze in ein kleines Gefäß, das Feuer darin nicht genug Stärke zur vollständigen Aufflammung gewinnen, der Rückstand in der Mitte aufschwellen und die Flamme überhaupt nur matt sein wird. Man findet oben Sätze von fünf verschiedenen Graden, von welchen der erste am lebhaftesten, die zumeist rechts stehenden am langsamsten brennen.

Ich rathe übrigens, sich statt der Pappschachteln irdener Tellerchen zu bedienen, besonders für die grünen Sätze, da dieser überaus zärtlichen Farbe durch das Verbrennen der Pappe bedeutend geschadet wird. Es dürfen auch die Tellerchen nicht tief sein, denn liegt der Satz zu dick, so gibt er nur für einen Augenblick eine schöne Flamme und kaum ist er zum vierten Theile verbrannt, als auch schon der oben schwimmende Rückstand die Flamme am Aufsteigen hindert. Man thut daher besser, etwas flache Schüsselchen zu nehmen und soll die Flamme lange andauern, so stellt man, kurz ehe der erste Flammensatz völlig ausgebrannt ist, einen andern daneben, welchen man dann, ohne eine Unterbrechung eintreten zu lassen, sich entzünden läßt; reichen auch zwei nicht zu, so thut man dasselbe mit einem dritten Satze u. s. w.

Der Satz darf übrigens nur sehr leicht zusammengedrückt und muß auch mit dem Satze Nr. 9. etwas überstreut werden.

Nr. 11. Grün zu Sternen, kleinen Sonnen und zu Körnern.

	Grün	
	etwas gelblich	etwas bläulich
Chlorsaures Kali . .	72 Theile	72 Theile
Salpetersaurer Baryt .	96 —	96 —
Schwefelblüthen . .	36 —	36 —
Kienruß . . .	$1\frac{1}{4}$ —	$1\frac{1}{4}$ —
Calomel . . .	— —	$\frac{1}{2}$ —

Diese beiden Sätze brennen lebhaft und geben ein zwar etwas weniger dunkles aber vielleicht glänzenderes Grünfeuer als Nr. 8. Man braucht die mit diesen Sätzen gemachten Sterne nicht zu überstreuen; sie brennen ohnedieß schon lebhaft genug.

Nr. 12. Smaragdgrün.

Chlorsaurer Baryt .	24 Thle.	26 Thle.	28 Thle.
Schwefelblüthen .	6 —	8 —	8 —

In glänzendem, durchsichtigem Grün brennend, zeigt sich dieser Satz von unvergleichlich schöner Wirkung; man kann ihn zu Sternen, kleinen Sonnen und zu farbigen Körnern anwenden. Leider ist jedoch das Hauptingredienz dazu sehr theuer und selten kann man sich desselben bedienen, ohne es vorher zwei- oder gar dreimal gereinigt zu haben, auf die Weise, wie es S. 7. angegeben worden. Ich nehme übrigens dreierlei Dosen von dieser Substanz, denn die Qualität derselben ist sich nicht immer gleich und es würde daher schwierig sein, die ihr beizumischende Quantität Schwefel ohne Weiteres mit Genauigkeit zu bestimmen; in dem Bereich dieser drei Dosen aber wird man wohl ziemlich das richtige Verhältniß treffen. Ich kann übrigens gegen die Gefährlichkeit dieses Satzes nicht genug warnen, denn ist der chlorsaure Baryt darin nicht vollkommen rein, so ent-

flammt er sich leicht von freien Stücken; mir selbst sind mehrmals Unfälle aus solcher Ursache zugestoßen. Um sich daher zu vergewissern, ob der chlorsaure Baryt auch den gehörigen Grad der Reinheit habe, mische man eine kleine Portion (z. B. ein halbes Quentchen) davon mit Schwefel in dem obenangegebenen Verhältniß zu einem Teige zusammen und forme daraus einen kleinen Stern, den man dann auf einem Stück Eisenblech oder einem Backstein neben dem Feuer, indeß nicht zu nahe, aber doch so trocknen läßt, daß es nicht über eine Stunde dauert; hält er nun diese Probe aus, indem er sich während der Zeit nicht entzündet, so ist das ein Zeichen, daß der chlorsaure Baryt gehörig rein und zum Gebrauch geeignet ist; entflammt er sich dagegen, bevor er völlig trocken ist, so muß man den chlorsauren Baryt von neuem dem Reinigungsverfahren unterwerfen und die Probe so oft wiederholen, bis der Satz sich darin als genügend bewährt. Man hat indeß auch dann noch immer einige Vorsicht anzuwenden, indem man nämlich nur eine sehr kleine Quantität Feuerwerks-Material, das von diesem Satze enthält, beisammen und auch nur an einem Orte liegen lassen darf, wo es im Fall des Entzündens weder Unglück anrichten, noch sich andern Feuerwerksstoffen mittheilen kann.

Nr. 13. Ein anderes Smaragdgrün.

Bromsaurer Baryt	.	24 Theile
Schwefelblüthen	.	7 —

Dieser Satz erzeugt ein etwas helleres Grün, als das aus dem mit chlorsaurem Baryt gemachten. Ich gebe ihn übrigens hier nur als Curiosität zum Besten, denn er ist übertrieben theuer.

Nr. 14. Grün zu Versetzungen von Bomben und Raketen.

Feines Zinkfeilicht	28 Thle.	27 Thle.	18 Thle.	18 Thle.
Salpeter . .	8 —	6 —	3 —	— —
Schwefelblüthen	3 —	12 —	— —	— —
Salpetersaurer Baryt	— —	— —	— —	6 —

Diese überaus wohlfeilen Sätze geben zwar nur ein mittelmäßiges, aber doch leidliches Grün, sind indeß nur zu Versetzungen von Raketen und Bomben zu gebrauchen. Ich wende sie in vier verschiedenen Mischungen an: die erste brennt lebhaft, die zweite langsamer; die beiden letztern lassen sich, da sie keinen Schwefel, der die Oxydirung des Zinks beschleunigt, enthalten, lange Zeit aufbewahren.

Diese Sätze dürfen nicht zu Teig geformt werden, es sei denn, daß man ihnen etwas arabischen Gummi beimischen wollte, was indeß der Ausbreitung der Flamme schaden und keinen guten Effect hervorbringen würde.

Man macht übrigens die Sterne, indem man den Satz in kleine Papierhülsen thut, deren eines Ende zugekleistert wird. Der Satz darf nicht zusammengedrückt werden und die Hülse nur zur Hälfte füllen; die Mitte nimmt ein kleines Endchen dicker Stopine ein, welches um etwa zwei Linien aus der Hülse hervorragen muß. Nachdem man dann außen an dem leeren Hülsentheile etwas Kleister geschmiert hat, dreht man denselben in der Art zusammen, daß die Falten des Papiers an der Stopine kleben bleiben und so die Hülse geschlossen wird.

Das Zinkfeilicht, wie man es kauft, ist zu sofortigem Gebrauch gewöhnlich zu grob und muß daher zuvor in einem Mörser zu hinlänglich feinem Pulver zerstoßen werden.

Nr. 15a. Blaufeuer zu Sternen, kleinen Sonnen und zu Körnern.

Chlorsaures Kali . .	34 Thle.	30 Thle.	26 Thle.
Schwefelblüthen . .	14 —	14 —	13 —
Englisches Kupferblau .	7 —	7 —	7 —
Arsenikfaures Kupfer .	3 —	3 —	3 —
Calomel . . .	2 —	2 —	2 —

Nr. 15b. Blaufeuer zu Sternen, Körnern und kleinen Sonnen.

	Thle.	Thle.	Thle.	Thle.
Chlorsaures Kali . .	64	50	64	64
Schwefelblüthen . .	30	22	30	30
Englisches Kupferblau erster Qualität . .	16	14	20	24
Arsenikfaures Kupfer .	4	8	8	8
Calomel . . .	4	4	4	4

Nr. 16. Blaufeuer zu Sternen und zu Körnern.

Chlorsaures Kali . .	36 Thle.	36 Thle.	36 Thle.
Schwefelblüthen . .	18 —	18 —	18 —
Mit filtrirtem Kalkwasser präcipitirtes schwefelsaures Kupfer . .	6 —	6 —	6 —
Englisches Kupferblau erster Qualität . .	12 —	15 —	18 —
Calomel . . .	3 —	3 —	3 —

Nr. 17. Blaufeuer zu Sternen und zu Körnern.

Chlorsaures Kali . .	36 Thle.	36 Thle.	36 Thle.
Schwefelblüthen . .	18 —	18 —	18 —
Mit filtrirtem Kalkwasser präcipitirtes schwefelsaures Kupfer . .	6 —	6 —	6 —

Kohlensaures Kupfererz in blauen Crystallen . .	10 Thle.	12 Thle.	14 Thle.
Calomel	3 —	3 —	3 —

Nr. 18. Blaufeuer zu Sternen und zu Körnern.

Chlorsaures Kali . . .	48 Thle.	48 Thle.	48 Thle.
Schwefelblüthen . . .	24 —	24 —	24 —
Arsenikfaures Kupfer .	6 —	6 —	6 —
Kohlensaures Kupfererz .	4 —	6 —	8 —
Calomel	3 —	3 —	3 —

Ich gebe oben für jeden Satz verschiedene Mischungsverhältnisse an, wovon die in der Mitte stehenden sich mir zwar als die besten bewährt haben; weil man indeß die angewendeten Ingredienzen, nach verbrauchtem Vorrathe, nicht immer genau von derselben Qualität wiederfindet, so thut man wohl, verschiedenerlei Mischungen zu machen. Brennt nun, z. B., die mittlere Mischung zu langsam, so mag man zu der links angegebenen greifen, während dagegen, bei zu lebhaftem Brennen, die rechts befindliche sich besser eignen wird.

Diese sämmtlichen Sätze sind zwar von ziemlich schönem Effect, indeß ist ihr Blau doch nicht so dunkel, wie man es wohl wünschen möchte, und wie ich es zu erlangen mich bisher vergebens bemüht habe; sie geben jedoch, meines Erachtens, ein ganz so schönes Blau, als wie man es überhaupt bis jetzt noch hervorgebracht hat. Ich lasse indeß nachstehend noch ein Paar Recepte zu Sätzen folgen, deren Blau etwas dunkler, aber auch weniger glänzend ist, indem sie nur wenig Reflex und keine ganz gleichartige Flamme erzeugen.

Für blaue Flammen gebe ich keine besondern Recepte, denn man würde die Sätze von dieser Farbe dazu nicht hinlänglich in ihrer schnellen Wirkung er-

mäßigen können, ohne daß sie dabei bedeutend an ihrem Glanze einbüßten; sie würden nur einen schwachen Reflex hervorbringen. Es bleibt daher nichts anders übrig, als zu Flammen dieselben Sätze wie zu Sternen anzuwenden; man kann sie übrigens so viel möglichst zusammendrücken, und dauert eine einzige Flamme nicht lange genug, so mag man, bevor noch die erste völlig ausgebrannt ist, eine zweite anzünden. Ich weiß es zwar wohl, daß es in den Theatern oft an Raum gebricht, und dieses Ersetzen einer Flamme durch eine andere unbequem erscheinen mag. Gewöhnlich bedient man sich dort zu den Flammen einer Art Schüsseln mit wenig erhabenen Rändern; sollte es nun aber nicht angehen, daß man die Schüsseln dazu etwas größer nähme, so daß man im Stande wäre, eine zweite und selbst eine dritte Flamme in die Mitte der Schüssel zu versetzen, während man die ersten ausgebrannten nach dem Rande derselben hinstieße? Es wäre übrigens unstatthaft, die blauen Sterne oder gar die Flammen von dieser Farbe noch zu überstreuen, da die Sätze derselben schon an sich eher zu lebhaft als zu langsam brennen.

Nr. 19. Langsames Blaufeuer zu kleinen Sonnen und zu Sternen.

Chlorsaures Kali . . .	48 Thle.	45 Thle.	36 Thle.
Schwefelblüthen . . .	18 —	18 —	18 —
Mit filtrirtem Kalkwasser präcipitirtes schwefelsaures Kupfer	6 —	6 —	6 —
Kohlensaures Kupfererz .	18 —	20 —	18 —
Calomel	1 —	1 —	1 —

Nr. 20. Desgl. zu desgl.

Chlorsaures Kali	36 Thle.	45 Thle.
Schwefelblüthen	14 —	18 —

Englisches Kupferblau erster Qualität	24 Thle.	26 Thle.
Arsenikfaures Kupfer . . .	— —	2 —
Calomel	1 —	2 —

Die beiden vorstehenden Sätze eignen sich gut für kleine Sonnen, brennen dagegen für Sterne etwas langsam, machen indeß, mit dem folgenden Satze bestreut, immer einen guten Effect.

Nr. 21. Streupulver für die blauen Sterne.

Chlorsaures Kali . .	36 Theile.
Schwefelblüthen . .	18 —
Arsenikfaures Kupfer .	6 —
Kupferblau	6 —
Falsches Gold . . .	2 —

Obgleich ich oben gesagt habe, daß die langsambrennenden Blaufeuer-Sätze sich zu Flammen nicht gut machen, so kann man dazu doch die (?) Mischung von Nr. 19, so wie die zweite von Nr. 20, versuchen. Dieselben geben ein dunkles Blau, dürfen jedoch, da sie nur wenig Reflex hervorbringen, in einem kleinen Local nicht in Anwendung gezogen werden.

Nr. 22. Hellrosafeuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

Chlorsaures Kali . .	72 Theile.
Salpetersaurer Strontian	60 —
Schwefelblüthen . .	48 —
Spießglanzkönig . .	24 —

Nr. 23. Desgl. zu desgl.

Chlorsaures Kali . .	45 Theile.
Salpetersaurer Strontian	30 —
Schwefelblüthen . .	30 —
Spießglanzkönig . .	12 —
Kohlensaures Kupfer .	1 —

Nr. 24. Mittelrosafeuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

Chlorsaures Kali . .	72 Theile.
Salpetersaurer Strontian	60 —
Schwefelblüthen . .	48 —
Spießglanzkönig . .	6 —
Kienruß	1 —

Nr. 25. Dunkelrosafeuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

Chlorsaures Kali . .	72 Theile.
Salpetersaurer Strontian	60 —
Schwefelblüthen . .	48 —
Kienruß	1 —

Nr. 26. Rosafeuer zu farbigen Körnern.

Chlorsaures Kali . .	72 Theile.	72 Theile.
Kreide	16 —	16 —
Schwefelblüthen . .	30 —	30 —
Kohlensaures Kupfer .	— —	1 —

Gibt dieser Satz auch kein so schönes Rosafeuer als die vier vorhergehenden, so eignet er sich doch besser zu farbigen Körnern, welche übrigens, von diesem Satze gemacht, sich auch lange halten, ohne ihre Härte zu verlieren, während sie, von jenen ersteren Sätzen gefertigt, nach kurzer Zeit zu Staub zerfallen würden.

Nr. 27. Violettfeuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

Chlorsaures Kali	42 Theile.	42 Theile.
Salpetersaurer Strontian .	18 —	24 —
Schwefelblüthen	28 —	28 —
Kohlensaures Kupfer . .	3 —	4 —
Calomel	3 —	— —

Nr. 28. Violettfeuer zu farbigen Körnern.

	Lebhaft brennend.	Langsamer brennend.
Chlorsaures Kali . . .	84 Theile.	72 Theile.
Kreide	24 —	24 —
Schwefelblüthen	30 —	30 —
Kohlensaures Kupfer . .	6 —	6 —
Calomel	6 —	10 —

Obgleich dieser Satz nur mit Kreide angefertigt ist, so erweis't er sich in seiner Wirkung doch als sehr schön. Zwar hauptsächlich zu kleinen Körnern passend, macht er auch in Sternen einen sehr guten Effect, gibt indeß ein etwas weniger dunkles Violett wie der Nr. 27.

Nr. 29. Karmoisinrothes Feuer zu Sternen, kleinen Sonnen und zu Flammen.

	Zu Sternen.		Zu Flammen.	
Chlorsaures Kali .	75 Thle.	72 Thle.	66 Thle.	66 Thle.
Salpetersaurer Strontian	42 —	42 —	42 —	48 —
Schwefelblüthen .	40 —	42 —	48 —	48 —
Kohlensaures Kupfer	1 —	1 —	1 —	1 —
Calomel . . .	— —	— —	1 —	2 —
Kienruß . . .	½ —	¼ —	¼ —	¼ —

Die Sterne müssen mit dem folgenden Satze bestreut werden; auch kann dieses bei den Flammen stattfinden, wenn man den Satz dazu etwas stark eingedrückt hat.

Nr. 30. Streupulver für die langsam rothbrennenden Sterne.

Chlorsaures Kali . . .	72 Theile.
Salpetersaurer Strontian	30 —

Schwefelblüthen . . .	30 Theile.
Kienruß	4 —

Nr. 31. Karmoisinrothes Feuer zu kleinen Körnern.

Chlorsaures Kali . . .	60 Theile.
Kreide	24 —
Schwefelblüthen . . .	24 —
Kohlensaures Kupfer . .	½ —

Obgleich weit weniger schön als das mit salpetersaurem Strontian bereitete Karmoisinfeuer, ist es diesem doch, aus dem angezeigten Grunde, zu kleinen Körnern vorzuziehen. Man kann auch Sterne zu romanischen Kerzen daraus fertigen, die man dann, da sie die Eigenschaft besitzen, sich lange gut zu erhalten, den ganzen Winter hindurch aufbewahren kann.

Nr. 32. Rothfeuer zu kleinen Körnern.

	Ponceauroth.	Purpurroth.
Chlorsaures Kali . . .	72 Theile.	72 Theile.
Kreide	36 —	48 —
Schwefelblüthen	30 —	30 —
Kienruß	1 —	1 —
Kohlensaures Kupfer . .	— —	3 —

Dieser Satz, von einer andern Farbennuance als der vorige, ist auch weniger gut; er kann übrigens, nöthigenfalls, auch zu Sternen angewendet werden.

Nr. 33. Rothfeuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

	Ponceau.	Purpur.	Purpur ins Karmoisin ziehend.
Chlorsaures Kali . .	36 Thle.	36 Thle.	36 Thle.
Salpetersaurer Strontian	54 —	54 —	54 —

Schwefelblüthen . .	30 Thle.	30 Thle.	30 Thle.
Leichte Kohle . . .	3 —	— —	— —
Kienruß	— —	3 —	3 —
Kohlensaures Kupfer .	— —	— —	4 —

Nr. 34. Desgl. zu desgl.

	Purpur (?).	Purpur (?).
Chlorsaures Kali	36 Thle.	36 Thle.
Salpetersaurer Strontian . . .	108 —	108 —
Schwefelblüthen	30 —	30 —
Kienruß	4 —	— —
Feine gepülverte Kohle . . .	— —	4 —

Nr. 35. Desgl. zu desgl.

	Purpur.	Ponceau.
Chlorsaures Kali	36 Thle.	36 Thle.
Salpetersaurer Strontian . . .	84 —	84 —
Schwefelblüthen	30 —	30 —
Leichte und sehr fein gepülverte Kohle	5 —	5 —
Oxalsaures Natron	— —	½ —

Nr. 36. Rothfeuer zu Sternen.

			Sehr langsam brennend.
Chlorsaures Kali . .	12 Thle.	48 Thle.	48 Thle.
Salpetersaurer Strontian	48 —	72 —	84 —
Schwefelblüthen . .	18 —	36 —	36 —
Kienruß	3 —	3 —	4 —
Calomel	— —	4 —	8 —

Alle diese Sätze geben ein schönes Rothfeuer, jedoch von verschiedenen Nuancen. Man hat übrigens die Sterne zu überstreuen, denn diese Sätze brennen langsam, besonders der letzte, den man daher selbst auch zu Flammen benutzen könnte.

Nr. 37. Rothfeuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

Chlorsaures Kali . .	30 Thle.	30 Thle.	30 Thle.
Salpetersaurer Strontian	36 —	36 —	36 —
Schwefelblüthen . . .	18 —	18 —	18 —
Feingepülverte Kohle .	2 —	— —	— —
Kienruß	— —	2 —	1½ —
Calomel	— —	— —	1 —

Diese Sätze, ebenfalls verschiedene Farbennuancen gebend, brennen sehr lebhaft und es dürfen deshalb die Sterne davon nicht überstreuet werden.

Nr. 38. Rothfeuer zu Flammen.

	Ponceau.			Purpur.
Chlorsaures Kali .	6 Thle.	6 Thle.	6 Thle.	6 Thle.
Salpetersaurer Strontian	54 —	54 —	60 —	54 —
Schwefelblüthen . .	18 —	24 —	24 —	18 —
Kienruß	2 —	2 —	2 —	2 —
Calomel	— —	— —	— —	4 —

Die drei ersten Mischungen erzeugen ein Ponceauroth und die vierte ein Purpurroth, welches etwas in's Karmoisinroth zieht. Man darf sie übrigens nur leicht zusammendrücken und muß sie mit dem Pulver Nr. 30. überstreuen.

Nr. 39. Purpurfeuer zu Flammen.

	Langsam brennend.	Weniger langsam br.
Chlorsaures Kali	8 Theile.	6 Theile.
Salpetersaurer Strontian .	72 —	72 —
Schwefelblüthen	24 —	24 —
Kienruß	2½ —	2 —
Calomel	3 —	4 —

Diese beiden Mischungen geben ein sehr schönes Rothfeuer. Der Satz derselben darf durchaus nicht zusammengedrückt werden, und man hat ihn übrigens mit dem Pulver Nr. 30. zu überstreuen.

Nr. 40. Poneeaufeuer zu Flammen.

Chlorsaures Kali . . .	8 Thle.	8 Thle.	6 Thle.
Salpetersaurer Strontian	72 —	72 —	72 —
Schwefelblüthen . . .	24 —	24 —	24 —
Kienruß	2½ —	2½ —	2 —
Oxalsaures Natron . .	½ —	— —	— —

Von diesem letztern Satz erhält man, meines Dafürhaltens, die schönste Flamme; die erstere Mischung erzeugt ein etwas in's Gelbe ziehendes Roth, und die beiden andern sind zwar von derselben Farbennuance, doch ziehe ich die letztere überhaupt vor, denn sie gibt eine sehr schöne Flamme von großem Glanze, brennt ohne Geräusch und macht fast keinen Rauch; ich empfehle sie daher besonders an. Damit sie gut gelinge, ist es jedoch wesentlich, daß der salpetersaure Strontian von guter Qualität und hauptsächlich vollkommen trocken sei.

Sämmtliche Ingredienzen müssen durch's seidene Sieb geschlagen werden. Da die Verhältnisse zu den Mischungen dieser Bedingung gemäß angeordnet worden, so würden weniger gut pulverisirte Substanzen hier nicht wohl zu gebrauchen sein.

Man hat den Satz mit leichter Hand in die Schüsseln zu thun, und darf ihn nicht zusammendrücken; auch bei ihm muß übrigens das Streupulver Nr. 30. zur Anwendung kommen.

Er kostet ein Dritttheil weniger als die Sätze zu rothen Flammen, wie man sie gewöhnlich braucht, ist von schönerer Wirkung und dauert doppelt so lange.

Fände man diese Flammen zu langsam brennend, so würde es irrig sein zu glauben, daß diesem durch einen Zusatz von etwas chlorsaurem Kali abzuhelfen sei, da drei bis vier Verhältnißtheile von dieser Substanz mehr die Flammen im Gegentheil am Aufgehen hindern würden. Es ist dieß eine erwiesene Thatsache, deren Grund ich mir jedoch nie habe erklären können, und das Sonderbarste dabei ist, daß, fügt man, statt drei bis vier Verhältnißtheile chlorsaures Kali, davon acht bis zehn zu dem Satze, dieser dadurch zu lebhaftem Brennen angeregt wird.

Aushülfs-Sätze, oder Sätze zweiter Reihe.

Ich gebe die folgenden Sätze nur gleichsam als Surrogate für die vorhergehenden; sie kommen diesen an Schönheit zwar nicht gleich, indeß finden sich unter ihnen doch auch einige sehr gute und von verschiedenen Farbennuancen.

Vielleicht möchte man es für überflüssig halten, nach der Aufführung von guten Sätzen hier nun noch mittelmäßige folgen zu lassen; es kommt jedoch häufig vor, daß man sich manche zu den bessern Mischungen gehörende Substanzen zu verschaffen nicht im Stande ist, und es ist alsdann wohl nicht anders als erfreulich, wenn man zu andern Sätzen, die, ohne gerade eben so schön zu sein, doch auch noch gut sind, seine Zuflucht nehmen kann.

Nr. 41. Weißfeuer.

	Zu Sternen.	Zu Flammen.
Salpeter	24 Thle. 24 Thle.	20 Thle.
Salpetersaurer Baryt	8 — 12 —	8 —
Schwefelblüthen .	9 — 9 —	6 —
Spießglanzkönig .	6 — 6 —	3 —
Operment . . .	3 — 6 —	2 —

Könnte man sich immer Operment von guter Qualität verschaffen, so würden diese Weißfeuer-Sätze vielleicht noch schöner, als die aus der ersten Reihe sein; weil jedoch das Operment in der Beschaffenheit sehr wechselt, und man nicht immer gutes erlangen kann, so habe ich den obigen Satz mit in die zweite Reihe gestellt. Die Sterne hat man übrigens auf die vorangezeigte Weise mit Faßpulver zu bestreuen.

Nr. 42. Hellgelbes Feuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

	Lebhaft brennend.	Langsam brennend.
Chlorsaures Kali	18 Thle.	18 Thle.
Schwefelblüthen	6 —	6 —
Doppeltkohlensaures Natron .	4 —	4 —
Salpetersaurer Baryt . . .	3 —	3 —
Kienruß	¼ —	— —

Nr. 43. Mittelgelbes Feuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

Chlorsaures Kali	24 Theile.	12 Theile.
Doppeltkohlensaures Natron	10 —	8 —
Schwefelblüthen	8 —	8 —
Kienruß	¼ —	½ —

Nr. 44. Dunkelgelbes Feuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

		Lebhaft.	Langsam.
Chlorsaures Kali . . .	36 Thle.	30 Thle.	30 Thle.
Salpetersaurer Strontian	12 —	36 —	36 —
Schwefelblüthen . . .	12 —	18 —	18 —
Doppeltkohlensaures Natron	12 —	10 —	12 —
Bernstein	12 —	— —	— —
Kienruß	— —	2½ —	2 —

Die Sterne bestreue man mit der nachstehenden Mischung.

Nr. 45. Streusatz für die gelben Sterne.

Chlorsaures Kali . . .	36 Theile.
Salpetersaurer Baryt .	12 —
Doppeltkohlensaures Natron	3 —
Schwefelblüthen . . .	18 —
Kienruß	2 —

Nr. 46. Gelbfeuer zu Flammen.

	Lebhaft.	Langsam.
Chlorsaures Kali	5 Theile.	3 Theile.
Salpetersaurer Baryt . . .	25 —	27 —
Doppeltkohlensaures Natron .	3 —	3 —
Schwefelblüthen	6 —	6 —
Kienruß	$1\frac{1}{2}$ —	1 —

Nr. 47. Grünfeuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

Chlorsaures Kali	10 Theile.	10 Theile.
Salpetersaurer Baryt . .	20 —	24 —
Schwefelblüthen	5 —	5 —
Kienruß	$\frac{1}{4}$ —	$\frac{1}{4}$ —
Kupfergold (dorure fausse)	$\frac{5}{16}$ —	$\frac{5}{16}$ —

Nr. 48. Grünfeuer zu Sternen und Flammen.

	Zu Sternen.	Zu Flammen.
Salpetersaurer Baryt .	30 Theile.	40 Theile.
Chlorsaures Kali . . .	6 —	6 —
Schwefelblüthen . . .	12 —	12 —
Kienruß	1 —	1 —

Nr. 49. Grünfeuer zu Sternen.

Salpetersaurer Baryt .	130 Theile.	156 Theile.
Chlorsaures Kali . . .	80 —	72 —
Schwefelblüthen . . .	42 —	42 —

Kienruß	1½ Theile.	2 Theile.
Kupfergold	— —	2 —

Nr. 50. Grünfeuer zu Flammen.

Salpetersaurer Baryt .	288 Theile.	156 Theile.
Chlorsaures Kali . . .	135 —	66 —
Schwefelblüthen . . .	70 —	42 —
Kienruß	4 —	2 —
Kupfergold	— —	2 —

Nr. 51. Pistaciengrün-Feuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

Salpetersaurer Baryt	120 Theile.
Chlorsaures Kali .	80 —
Schwefelblüthen .	40 —
Kienruß	1 —
Oxalsaures Natron .	¼ —

Nr. 52. Blaufeuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

Chlorsaures Kali . . .	32 Thle.	29 Thle.	30 Thle.
Schwefelblüthen . . .	11 —	11 —	12 —
Englisches Kupferblau .	14 —	16 —	20 —

Dieser Satz ist zwar auch ziemlich gut, aber doch von weniger glänzender Wirkung als der in der ersten Reihe.

Nr. 53. Blaufeuer zu Sternen.

Chlorsaures Kali .	72 Thle.	72 Thle.	72 Thle.
Schwefelblüthen .	24 —	30 —	30 —
Kupferblau . . .	30 —	30 —	30 —
Operment . . .	4 —	6 —	10 —
Calomel	6 —	6 —	6 —

Nr. 54. Blaufeuer zu Sternen und kleinen Sonnen.

Chlorsaures Kali .	36 Thle.	32 Thle.	30 Thle.
Schwefelblüthen .	13 —	12 —	12 —
Englisches Kupferblau	14 —	16 —	18 —
Calomel	2 —	2 —	2 —

Nr. 55. Blaufeuer zu Sternen.

Chlorsaures Kali .	72 Thle.	72 Thle.	72 Thle.
Schwefelblüthen . .	33 —	33 —	33 —
Mit filtrirtem Kalkwasser gefälltes schwefelsaures Kupfer . .	16 —	14 —	14 —
Kohlensaures Kupfererz	14 —	20 —	24 —

Nr. 56. Desgleichen zu desgleichen.

Chlorsaures Kali .	48 Thle.	44 Thle.	40 Thle.
Schwefelblüthen . .	16 —	15 —	15 —
Mit filtrirtem Kalkwasser gefälltes schwefelsaures Kupfer . . .	12 —	14 —	15 —
Kohlensaures Kupfer .	5 —	5 —	5 —
Grünspan . . .	4 —	5 —	5 —

Nr. 57. Blaufeuer.

Chlorsaures Kali	54 Thle.	60 Thle.
Schwefelblüthen	24 —	27 —
Geröstetes schwefelsaures Kupfer .	30 —	12 —
Kohlensaures Kupfererz . . .	— —	12 —

Diese beiden Sätze lassen sich nicht lange aufbewahren, ohne bedeutend an Güte zu verlieren. Frisch gefertigt, sind sie nicht übel; aber man darf sie nicht in Teigmasse formen, weil sie sonst nicht fangen würden. Sie lassen sich nur zu Lanzen und zu Umläufern (tournans) brauchen.

Man nehme sich übrigens wohl in Acht, Sätze, in welche schwefelsaures Kupfer und salpetersaurer Strontian kommen, anzusetzen. Dieses Amalgam ist gefährlich, da es sich, von Feuer unberührt, leicht plötzlich von selbst entzündet. Ich habe diese Erfahrung selbst gemacht: ich hatte nämlich mit schwefelsaurem Kupfer und salpetersaurem Strontian bereitete violette Sterne zum Trocknen an die Sonne gelegt, wo sie sich dann nach Verlauf von einer Viertelstunde ganz von freien Stücken entzündeten. Bei einem Versuche, den ich machte, sie im Schatten zu trocknen, trat derselbe Fall, obgleich erst zu Ende des zweiten Tages, ein.

Nr. 58. Blaufeuer zu Sternen.

Chlorsaures Kali	40 Thle.	40 Thle.
Schwefelblüthen	20 —	20 —
Kohlensaures Kupfer . . .	9 —	12 —
Calomel	3 —	2 —

Dieser Satz gibt nur ein helles Blaufeuer, macht aber doch leidlichen Effect, und kann, sollte es etwa an den andern Ingredienzen fehlen, wohl als Aushelfer dienen.

Nr. 59. Blaufeuer zu Sternen.

Chlorsaures Kali	60 Thle.	60 Thle.
Schwefelblüthen	27 —	27 —
Arsenikfaures Kupfer . . .	12 —	— —
Mit filtrirtem Kalkwasser gefälltes schwefelsaures Kupfer . . .	— —	12 —
Kohlensaures Kupfererz . . .	12 —	12 —

Beide Sätze sind gut; der mit filtrirtem Kalkwasser gebildete Niederschlag des schwefelsauren Kupfers thut übrigens gewöhnlich bessere Wirkung in Verbindung mit kohlensaurem Kupfererz, das arsenikfaure Kupfer dagegen in Verbindung mit Kupferblau.

Nr. 60. Satz Behufs der Erhöhung des Glanzes und der Intensität des Blaufeuers.

Chlorsaures Kali .	60 Theile.
Schwefelblüthen .	30 —
Calomel . . .	10 —

Indem man von diesem Satze zu den Mischungen von Blaufeuer, in welchem sich kein Calomel befindet, mengt, macht man es dunkler, ohne übrigens seinem lebhaften Brennen Eintrag zu thun: man kann davon ein Viertheil, ja bis zu einem Dritttheil des Ganzen hinzuthun; auch lassen sich durch Vermischung dieses Satzes mit denen zu Violett-, Roth- und Karmoisin-Feuern verschiedene Farbennuancen und ein guter Effect hervorbringen.

Nr. 61. Lilafeuer zu Sternen und kleinen Körnern.

	Hell.			Dunkler.
Chlorsaures Kali	16 Thle.	16 Thle.	16 Thle.	16 Thle.
Schwefelblüthen	8 —	8 —	8 —	8 —
Gyps . . .	4 —	5 —	6 —	6 —
Kohlensaures Kupfer	1 —	1 —	1 —	1 —

Nr. 62. Lilafeuer zu Sternen.

Chlorsaures Kali . .	16 Thle.	16 Thle.	16 Thle.
Schwefelblüthen . . .	8 —	8 —	8 —
Calcinirte und pulverisirte Austerschaalen . . .	4 —	— —	— —
Weißes Präcipitat . .	— —	4 —	5 —
Kohlensaures Kupfer .	— —	— —	1 —
Arsenikſaures Kupfer .	1 —	1 —	— —

Nr. 63. Rosafeuer zu Sternen und kleinen Körnern.

	Hell.	Dunkel.	Dunkler
Chlorsaures Kali	16 Thle.	16 Thle.	12 Thle.
Schwefelblüthen	8 —	8 —	4 —
Gyps	3 —	— —	— —
Weißes Präcipitat	— —	4 —	3 —

Nr. 64. Karmoisinfeuer zu kleinen Sonnen.

Chlorsaures Kali	12 Thle.
Salpetersaurer Strontian	20 —
Schwefelblüthen	10 —
Kupfergold	1 —

Nr. 65. Rothfeuer zu Sternen.

Chlorsaures Kali	30 Thle.
Salpetersaurer Strontian	36 —
Schwefelblüthen	18 —
Kienruß	1½ —
Spießglanzkönig	3 —

Dieses Rothfeuer ist zwar nicht sehr dunkel, aber überaus glänzend.

Nr. 66. Ponceaufeuer.

Chlorsaures Kali	16 Theile.
Schwefelblüthen	8 —
Im Ofen gedörrte und pulverisirte Eierschaalen	8 —
Feingepülverte Kohle	¼ —

Dieser Satz macht keine sehr schöne Wirkung und ich gebe ihn hier auch nur als Curiosität zum Besten.

Bunte Körner.

Verfahren bei ihrer Bereitung.

Diese Körner, eine ziemlich genaue Nachahmung der durch die Feilspäne mehrerer Metalle hervorgebrachten Funken, können durch alle Farben hindurch variirt werden und erweisen sich von glänzender Wirkung; man bedient sich ihrer zu einer Art Fontainen, welche bei mehreren Kunstfeuerstücken Glorien von sehr schönem Effect bilden. Sie werden auf die folgende Weise angefertigt: Man formt aus einem der vorangegebenen, zu unserm Zwecke tauglichen Sternensätze einen dünnen Teig, den man dann auf einem Marmortische mit einer Keule von demselben Gestein zerreibt, und zwar möglichst fein, denn je längere Zeit man auf diese Arbeit verwendet, um so härter werden die Körner. Uebrigens geht diese Verrichtung schneller und besser von Statten, wenn man sie zur Zeit nur an einer sehr geringen Quantität Satz vornimmt; wollte man, z. B., ein Pfund Körner machen, so dürfte man nur eine halbe Unze Satz auf einmal zerreiben und müßte nachher die sämmtlichen kleinen Parthieen von dem soweit vorgerichteten Teige zusammenthun, um sie dann mit einander zugleich zu körnen. Sollte der Satz, obgleich hinlänglich zerrieben, noch etwas zu flüssig sein, so muß man ihm den gehörigen Grad von Abtrocknung dadurch verleihen, daß man den Teig mit der Reibekeule noch weiter bearbeitet. Der passende Grad von Feuchtigkeit läßt sich hier übrigens ziemlich schwer angeben, und zwar nur in so fern, daß der Teig, indem man ihn zwischen den Händen drückt, diese nicht naß machen darf. Etwa ein Viertheil der zerriebenen Masse wird dann in kleine Parthien, damit sie schneller trockne, gesondert, und hernach zu sehr feinem Pulver zermalmt. Dieses Pulver ist dazu be-

stimmt, einem bei'm Körnen wohl vorkommenden Uebelstande abzuhelfen; ist nämlich der Teig noch etwas zu feucht, so klümpern sich die Körner bei fortgesetztem Schütteln zu einer einzigen Masse zusammen, lassen sich jedoch leicht wieder scheiden, wenn man sie durch ein kleines Sieb mit jenem Satzpulver*) überstreut.

Zum Körnen bediene man sich eines Hautsiebes, oder eines blechernen Durchschlags, dessen Löcher doppelt so groß sind, als wie man die Körner zu erhalten wünscht**). Man treibt die Teigmasse durch den Durchschlag, indem man ihr durch Drücken mit der Hand nachhilft, worauf sie, klein zertheilt, in eine lange pappene oder hölzerne Schachtel fällt, welcher zugleich von einer andern Person eine horizontale, ziemlich rasche Bewegung ertheilt wird, damit die Körner sich ründen und consistent werden; im Falle, daß die Körner sich klümperten, bestreut man sie mit dem vorangezeigten Pulver. Wäre dagegen die gekörnte Teigmasse zu trocken, so müßte sie wieder aus der Schachtel genommen, etwas angefeuchtet, und von neuem durch das Körnsieb getrieben werden. Die Körner läßt man alsdann auf Sieben (?) oder Papierbogen im Schatten trocknen, und um sie nunmehr von einerlei Größe zu erlangen, kommen zwei Siebe zur Anwendung, eines nämlich, dessen Löcher von dem gewünschten Körnerumfange, und ein anderes, dessen Löcher etwas kleiner sind. Man schüttet die Körner zuvörderst in das erstere Sieb, und die nicht durch dasselbe gehenden werden, als zu grob,

---

*) Satz von der ersten Reibung und nur durch ein seidenes Sieb geschlagen, würde nicht fein genug sein, und die Körner würden dann nicht die gehörige Härte erlangen.

**) Die mir als die beste erschienene Größe ist die von Hanfsaamen.

bei Seite gestellt, ebenso auch die, welche, als zu fein, durch das zweite Sieb passiren, so daß also nur die Körner, welche oben auf dem zweiten Siebe liegen bleiben, in ihrer gleichen Größe für gut zu erachten sind. Die zu groben sowohl als die zu feinen Körner werden sodann zusammengethan, wieder zu Teig umgebildet, und das frühere Verfahren damit wiederholt.

Körnerfontainen.

Man beschafft mit diesen bunten Körnern kleine Fontainen, welche bei verschiedenen Feuerwerksstücken passend angebracht werden können. Eine einzige derselben würde freilich fast ganz ohne Wirkung bleiben; wenn man dagegen drei oder vier zugleich herstellte und spielen ließe, so würde man damit einen Funkenregen von einer Farbe, wie man sie sich eben wünscht, und einen sehr schönen Effect hervorbringen können.

Derartige Fontainen werden auf die folgende Weise vorgerichtet: man rollt Kartenblätter von etwa vier bis fünf Zoll Länge und drei bis vier Zoll Breite über einen Winder von vier Linien im Durchmesser, umkleistert sie mit Papier, schließt eines der Hülsenenden, indem man das Kartenblatt umfältelt, und übrigens noch einen kleinen Papierpfropf hineinthut, und ladet dann, nachdem man den Winder mittelst einiger Hammerschläge aus der Hülse getrieben hat, diese mit einer Mischung von halb farbigen Körnern, halb Faßpulver (oder gepülvertes und durch ein seidenes Sieb gegangenes Militairpulver), was jedoch mit Vorsicht geschehen muß, damit die Körner nicht zerdrückt werden.

Hülsen von stärkerem Durchmesser sollte man sich nicht bedienen; zwar würde das Feuer darin

allerdings mehr Nahrung finden, aber nicht weit genug tragen und auch übrigens zu kurze Zeit dauern; eben so wenig darf man zugerittene Feuerhülsen in Gebrauch ziehen, weil die Körner darin nicht zum Ausbruch kommen würden.

Erforderte es die Gelegenheit, daß die Fontainen einen etwas andauernden Effect bewirkten, so könnte man, z. B., ihrer zwölf mit einander verbinden, und zwar hätte man ihnen dann, Behufs ihrer nicht gleichzeitigen Entzündung, drei verschiedene Längen zu geben, indem die vier ersten fünf Zoll vier Linien, die vier zweiten fünf Zoll zwei Linien und die vier letzten nur fünf Zoll lang gemacht würden. Beim Abbrennen käme dann die Reihe zuerst an die längsten Fontainen, welche, noch ehe sie ganz erschöpft wären, ihr Feuer, mittelst eines Ludelfadens, den vier Nachbarhülsen der zweiten Ordnung und diese ihrerseits den vier letzten mittheilen könnten.

Damit die Hülsen, welche die Verbindungsstopinen einschließen, den möglichst wenigen Raum einnehmen, schlage ich vor, Stopinenstücke von passender Größe zu schneiden und diese dann mit schmalen Papierstreifen zu umkleistern; damit diese Arbeit leicht von Statten gehe, müssen aber die Ludelfäden sehr fest sein. Man könnte auch allenfalls das Papier, welches die Stopinen einschließt, auf die Weise unverbrennlich machen, daß man eine Unze phosphorsaures Ammoniak in dem sechsten Theil eines Litre *) kochendes Wasser auflös't, das betreffende Papier in diese Auflösung taucht und dann trocknen läßt. Das so präparirte Papier verkohlt sich im Feuer, ohne irgend Flamme zu geben und möchte dasselbe überhaupt bei noch manchen andern Gelegenheiten vortheilhaft zu gebrauchen sein. So könnte man sich seiner auch zu den Hülsen der Theater-Feuerwerke bedienen.

*) 11½ Liter sind ziemlich gleich 10 Berliner Quart.

Kleine Sonnen
oder Dahlia-Kerzchen.

Die kleinen Sonnen, welchen ich den Namen Dahlia-Kerzchen zugetheilt habe, weil sie beim Verbrennen einigermaßen der gleichnamigen Blume ähneln, sind vielfarbig, indem sie Kreise von verschiedenen Farbennuancen, als grün, roth, blau, gelb ꝛc., bilden. Sie gewähren vielleicht unter allen Kunstfeuerstücken den angenehmsten Effect und man muß sich in der That wundern, daß man an ihre Composition nicht schon früher gedacht hat.

Sie werden fast ganz wie die gewöhnlichen Kerzchen angefertigt, nur muß man zu den Hülsen etwas stärkeres Papier nehmen. Diese Hülsen müssen einen Durchmesser von ungefähr drei Linien haben, welche Dicke sich mir als die vortheilhafteste gezeigt hat. Unter den von mir zu diesem Behufe probirten vielen Papiersorten bewährte sich mir auch am besten eine graublaue gutgeleimte, welche, eher stark als dünn, ohne jedoch zu dick zu sein, aus gutem Zeug gefertigt war und sich nur schwer zerreißen ließ *). Dreimaliges Zerschneiden eines Papierbogens in seiner größten Breite gibt übrigens den Durchmesser, den ich zu den Hülsen für den besten halte. Hat man nun den Winder oder Dorn, welcher von gutgearbeitetem starken Eisendraht sein muß, vorher eingeseift, so umrollt und umklebt man ihn eben so, wie es bei der Fertigung der gewöhnlichen Kerzchen-

*) Die Wahl des Papiers hat ihre großen Schwierigkeiten, denn es ist sehr wesentlich, daß man es zu obigem Zwecke von gehöriger Qualität habe; wäre das Zeug dazu nicht gut beschaffen und nicht dicht mit einander verbunden, so würden die daraus zu bereitenden Hülsen beim Rollen leicht zerbrechen.

hülsen geschieht und ladet dann mit dem folgenden Satze:

Satz für die kleinen Dahlia-Sonnen.

Faßpulver	24 Theile
Salpeter	4 —
Gepülverter Stangenschwefel . .	2 —
Grobe Bleiglätte	½ —

Zwei Hülsen an einander ist die Länge, welche ich zu obigem Zweck anempfehle.

Sind die Hülsen geladen, so reitet man sie auf der mechanischen Scheibe zu. So weit ist jedoch nun erst die halbe Arbeit gethan, denn die kleinen Sonnen bestehen aus zweierlei Hülsen.

Ich werde nunmehr die Art der Anfertigung der Hülsen mit farbigem Satze beschreiben. Man bediene sich zu diesen Hülsen sehr dünnen, jedoch geleimten und festen Papiers; das in Frankreich pelure d'ognon (Zwiebelschaale) genannte Briefpapier habe ich zu dem fraglichen Zwecke für das beste gefunden; da es aber etwas theuer ist, so kann man statt dessen auch ein dünnes blaues Maschinenpapier nehmen. Löschpapier taugt hier durchaus nicht, es ist zu schwammig und verbrennt zu rasch.

Man schneide nun aus dem Papier neun bis zehn Linien breite Streifen, falte sie dreimal zusammen und überstreiche mit einem Federbarte das Untere der letzten Falte mit einer etwas dicken Auflösung von arabischem Gummi, um alsdann daraus durch Hineinblasen eine cylindrische Röhre zu bilden. Da diese Röhre nun aber flach zusammengeklebt worden, so hat man sich zu beeilen, bevor sie noch ganz trocken geworden, einen kleinen eisernen Dorn hineinzustecken, um die Theile, welche sonst aneinanderkleben könnten und so den Satz, womit man sie nachher lüde, am Herabsteigen hindern möchten, aus-

einanderzuhalten. Allerdings ist dieses Verfahren bei der Bereitung der Hülsen langwieriger, als wenn man sie über einen Winder rollte; aber man kann sie so auch viel dünner machen, eine zu dem damit beabsichtigten Zwecke sehr wichtige Eigenschaft. Ich weiß es nämlich aus Erfahrung, daß, sind die Hülsen nicht außerordentlich dünn, der von der Verbrennung herrührende Rückstand theilweise durch das verkohlte Papier zurückgehalten wird und die Flamme also kaum, und zum Theil zersetzt, zum Vorschein kommt.

Der Grund übrigens, warum man zu den umlaufenden Hülsen dieser kleinen Sonnen festeres und etwas dickeres Papier nimmt, als das zu den Hülsen der gewöhnlichen Kerzchen angewendete, besteht darin, daß die Flamme der zweiten Hülse, deren Basis chlorsaures Kali ist, in ihrer sehr fressenden Wirkung das Papier der umlaufenden Hülse, wäre es dünn, verbrennen, sich so nach mehreren entgegengesetzten Richtungen hin Luft machen und folglich der Effect ganz und gar zerstört werden würde.

Um nun aber wieder auf die Hülsen zu dem farbigen Satze zurückzukommen, so muß man ihnen die Länge von zwei Papierbogen geben. Man klebt die beiden kleinen Papierstreifen, ehe man sie zur Hülse formt, zusammen und an das eine Ende der beiden verbundenen Hülsen ein breiteres Stückchen Papier, damit eine ziemlich große Oeffnung zur Einführung eines kleinen Papptrichters entstehe; man bindet dann mit einem dicken Faden das obere Ende der Hülse auf der Dille des Trichters fest und damit die Hülse sich nicht über das Trichterende hinabsenken könne, macht man das Ende der Dille etwas dicker, wodurch der Faden am Entschlüpfen gehindert wird.

Behufs des Ladens dieser Hülsen muß man sich eines, von dem bei den andern Hülsen angewendeten, verschiedenen Verfahrens bedienen, weil, wollte man sie ebenfalls mit einem eisernen Stößer laden, sie dabei unfehlbar zerreißen würden.

Ich habe mir nun ein Verfahren ausgedacht, welches seinem Zwecke vollkommen entspricht und zugleich schnell von Statten geht. Man nimmt zu einem hölzernen Ladestößer von etwa einem Zoll Durchmesser und $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß Länge zwei Breter von 6 bis 8 Zoll Durchmesser und ungefähr 6 bis 8 Linien Dicke, bohrt nun zuvörderst in das Bret, welches das Obertheil bilden soll, zwölf, oder nach Belieben, noch mehr Löcher von einer Größe, daß die Hülsen sich leicht einführen lassen und befestigt dieses dann gut oben an den Stößer, so wie dagegen unten, und zwar etwa 6 bis 8 Zoll vom Ende, in einer Zwischenentfernung, welche der Länge der Hülsen bis auf etwa zwei Zoll gleichsteht, das mit correspondirenden, aber dreimal so großen hier conischen Löchern durchbohrte zweite Bret, indem man durch ein Loch im Stößer, unterhalb des Bretes einen hölzernen Pflock steckt. Die Hülsen werden alsdann durch die Löcher des obern Bretes und die correspondirenden des untern so weit durchgeführt, daß sie letzteres etwa um einen Zoll unterragen. Mittelst Ziehens an den unterhalb vorspringenden Enden der Hülsen und indem die oberhalb des obern Bretes befindlichen Trichter derselben als Stützpuncte dienen, werden diese nunmehr ausgespannt, und so erhalten, indem man in die Löcher oberhalb des untern Bretes dicke conische Pflöcke steckt, welche unten um sieben bis acht Linien hervorragen und zur Aufnahme von Splinten mit langen schmalen Oeffnungen versehen sind. Das Laden der Hülsen geschieht alsdann so, daß man in jeden kleinen Trichter etwas Satz thut, den Stößer

in genau senkrechter Richtung etwas in die Höhe hebt und wieder leicht fallen läßt. Bei der großen Dünne der Hülsen bedürfte es zu ihrem Zerbrechen nur geringer Gewalt, und ein schwacher Stoß wird daher hinreichen, um den Satz, welcher übrigens auch nur sehr wenig niedergedrückt zu werden braucht, herabfallen zu machen. Die Art zu laden geht sehr schnell von Statten und läßt sich auch bei den umlaufenden Hülsen anwenden. Meine eignen desfalsigen Versuche fielen zu vollkommner Zufriedenheit aus: die Hülsen waren eben so fest geladen, wie auf die gewöhnliche Weise und verstopften sich nie; man muß jedoch dabei, um einen stärkern Stoß zu verursachen, den Stößer von einer etwas größern Höhe herabfallen lassen.

Damit die kleinen Sonnen recht mannigfaltige Effecte hervorbringen, muß man die zweiten Hülsen mit mehreren verschiedenen Sätzen laden: hätten, z. B., die Hülsen 36 Zoll Länge, so füllt man sie 3 Zoll weit mit gelbem, 3 Zoll mit weißem, 3 mit blauem, 3 mit weißem, 3 mit grünem, 3 mit violettem, 3 mit weißem, 3 mit rosafarbenem, 3 mit blauem, 3 mit rothem, 3 mit grünem und 3 mit violettem Satze. Man sieht, es läßt sich hier auf viele Arten abwechseln. Indeß kommen auch Gelegenheiten vor, wo man sie nur einfarbig laden sollte, z. B., wenn man diese kleinen Sonnen mitten unter den Rauten der Mosaiken anbringt. Auch hat man die Hülsen zuweilen kürzer zu machen, um die Dauer ihrer Wirksamkeit den andern Feuerwerksstücken anzupassen, mit welchen man sie zugleich abbrennt.

Die Hülsen mit farbigem Satze dürfen nicht auf der mechanischen Scheibe zugeritten werden, weil sie da zerreißen würden; vielmehr muß man dazu eine Hand-Würgmaschine mit kleinen Zähnen, und zwar nur sehr schwach, in Gebrauch ziehen, oder auch, in

Ermangelung eines solchen Werkzeugs, eine hölzerne Walze zum bloßen Abplatten der Hülsen. Noch vergaß ich zu bemerken, daß die Farbesatz-Hülse um etwas weniger dick, als die kreiselnde sein, auch etwa drei Zoll weniger in der Länge halten muß. Die Gründe dazu sind folgende; erstens, was den Umfang der Hülsen betrifft, würde die Flamme, falls die Farbesatz-Hülse die kreiselnde darin überträfe oder ihr auch nur gleich wäre, zu viel Raum haben und durch ihre Wirkung die kreiselnde Hülse verbrennen, statt daß sie, bei größerer Kleinheit und zwischen den beiden Umläufen der kreiselnden Hülse eingezwängt, weniger Ausdehnungskraft besitzt, also auch nicht denselben Nachtheil verursachen kann. Ueberhaupt erweisen sich die Hülsen von mittlerem Umfange stets effectvoller, als die dicken und kosten dabei auch weniger Satz.

Der Grund, warum man den Farbesatz-Hülsen eine geringere Länge zu geben hat, als den kreiselnden, besteht darin, daß, wenn eine kleine Sonne mit der Hülse des farbigen Satzes endigte, jene die ganze Zeit, daß diese noch allein fortbrennte, stille stehen und damit zu einem übeln Effect Veranlassung gegeben würde, während in dem Falle, daß die kreiselnde Hülse den Ausläufer macht, die Sonne ihre Bewegung bis zu Ende mit fortsetzen wird.

Behufs der Verbindung der beiden Hülsen überstreicht man den vorderen, d. h. den von den Zähnen der Würgmaschine getroffenen Theil der kreiselnden Hülse mit einer etwas dicken Auflösung arabischen Gummi's oder mit starkem Kleister, legt darauf, so gerade als möglich, die Farbesatz-Hülse und drückt sie mit der Hand gehörig fest. Nach dem Trocknen überkleistert man dann die vordere Oberfläche der Farbesatz-Hülse, so wie die überstehenden drei Zoll der kreiselnden Hülse und rollirt sie nun über eine

kleine, Damenstein- große und dicke, hölzerne Scheibe, welche in der Mitte mit einem sehr kleinen Loche durchbohrt ist. Um das Geschäft des Rollirens zu erleichtern, befestige man eine kleine Spitze ohne Kopf in einen Tisch, seife die Tischfläche um die Spitze her, damit weniger Reibung stattfinde, ein und stecke die Rollscheibe auf die Spitze. Sind dann die doppelten Hülsen so fest wie möglich aufgerollt, hält man sie, damit sie sich nicht wieder lösen können, mit Bindfaden so lange umwickelt, bis die kleine Sonne völlig trocken ist. Die Anfeuerung derselben geschieht, indem man je ein Ende eines in der Mitte zusammengelegten Lubelfadens in die beiden Hülsen mit etwas Zündteig *) befestigt, wodurch dann die Hülsen zur gleichzeitigen Entzündung vorgerichtet sind. Man darf übrigens, um den Lubelfaden zu steifen, kein Papier darüber kleben, denn die so zusammengedrückte Stopine bewirkt stets eine kleine Explosion, welche oft zu einem Risse an der kreiselnden Hülse Veranlassung gibt, der sich zuweilen auf die ganze Länge der Hülse fortpflanzt.

Die Kerzchen überhaupt und namentlich die kleinen Dahlia-Sonnen sind schwerfällig und drehen sich nicht immer sogleich, wenn man sie anzündet und man ist daher oft genöthigt, ihnen durch eine kleine Bewegung mit der Hand zu Hülfe zu kommen; dieß aber ist ein großer Fehler, sobald man sich ihrer als Nebenstücke bei andern Kunstfeuern bedienen will. Ich habe mir deßhalb ein sehr einfaches Mittel ausgedacht, um diesem Uebelstande zu begegnen. Man stecke nämlich die kleinen Sonnen senkrecht auf einen Zapfen, z. B., auf eine Nadel; befindet sich nun das Ende, woran angezündet werden soll, nach unten zu,

*) Dieser Zündteig muß, Behufs etwas langsameren Brennens, als der gewöhnliche, auf die Weise bereitet werden, daß man auf 24 Theile Kohlenstaub 8 Theile Salpeter nimmt; man riskirt sonst das Zerspringen der Hülsen.

so wird es Mühe haben, den Widerstand der Trägheit zu überwinden und die Sonne sich nicht drehen. Man klebe alsdann ein kleines Hülsenstück von einem Zoll Länge, an einem Ende geschlossen und mit demselben Satze, wie die kreiselnde Hülse geschlagen, oben auf die kleine Sonne und zwar, vorausgesetzt daß sie auf ihrem Nadelzapfen sich im Gleichgewicht befindet, genau oben auf, um ihr auf diese Weise den nöthigen Impuls zur Umdrehung zu ertheilen. An diese Hülsröhre bringt man dann eine in einer sehr kleinen Hülse (s. S. 49.) enthaltene Communications-Stopine, welche zugleich mit den unten und seitwärts befindlichen Enden der Hauptröhren correspondiren soll. Das Ende der obern Hülse und der Anfang der beiden andern müssen sich nach derselben Richtung hinwenden und zu gleicher Zeit anbrennen.

Damit die kleinen Sonnen ihren gehörigen Effect machen, muß man sie vier oder fünf Fuß von der Erde ab anbringen und sie isoliren. Man mag sie zu dem Ende auf einen am Ende abgerundeten Stock von weißem Holz, der in horizontaler Richtung sechs bis acht Zoll weit von einer Mauer, einer Thüre oder einem Pfahle vorspringt, befestigen; brächte man sie ganz in der Nähe eines eine große Oberfläche darbietenden Gegenstandes an, so würde ein Zurückprallen der Flamme gegen die kleine Sonne stattfinden und sie in einer Secunde effectlos sich verzehrt haben. Diese Vorsichtsmaßregeln sind allerdings kleinlicher Art, nichtsdestoweniger aber unumgänglich nöthig, wenn man will, daß diese kleinen Stücke gelingen sollen.

Dahlia-Kerzen

mit Glorien von farbigen Körnern.

Diese kleinen Sonnen ähneln sehr den einfachen Dahlia-Kerzen. Sie bringen einen größern Effect

hervor, dauern aber weniger lange, sind auch complicirter und ihre Anfertigung kostet daher mehr Zeit und Arbeit. Man schneidet zuvörderst eine Pappscheibe von vier Zoll Durchmesser und bohrt im Mittelpunct derselben ein kleines Loch, zieht dann mit einem Bleistift eine Linie, welche die Scheibe in zwei gleiche Theile theilt und klebt mit starkem Kleister auf eine der beiden Scheibenhälften, und mit der Mittellinie parallel, vier kleine Fontainenhülsen mit farbigen Körnern (über das Verfahren bei ihrer Anfertigung s. S. 48.) auf und zwar muß jede dieser Hülsen Körner von anderer Farbe enthalten, z. B., die erste blaue, die zweite violette, die dritte grüne und die vierte rothe u. s. w. Diese Hülsen sind übrigens, da sie, auf die Scheibe geklebt, die Form derselben durchaus nicht verändern dürfen, von ungleicher Länge. Auf die andere Hälfte der Scheibe kleistert man dann dieselbe Quantität solcher Hülsen, ebenfalls mit der Mittellinie parallel, jedoch so, daß die Mündungen derselben mit denen der andern Scheibenhälfte nach entgegengesetzter Richtung hin liegen. Die erste Hülse der einen Scheibenhälfte muß mit der letzten der andern, welche beide Hülsen übrigens gleichfarbig sein müssen, zugleich angebrannt werden und dasselbe gilt auch von der zweiten und siebenten, von der dritten und sechsten, von der vierten und fünften, so daß also stets zwei Hülsen mit gleichem Farbesatze, die eine oben nach rechts, die andere unten nach links, gleichzeitig zu spielen anfangen.

An dem Ende jeder Fontainenhülse seitwärts, muß, zur Aufnahme eines Ludelfadens, der, sobald eine Hülse zu spielen aufhört, das Feuer der folgenden Hülse mittheilt, ein kleines Loch angebracht werden. Zur Einschließung der Stopinenfäden bediene man sich der S. 49. beschriebenen kleinen Hülsen und damit das Feuer nicht mehrere Hülsen auf einmal entzünde, klebe man über jedes Ende der Fontainen-

hülsen, nachdem sie mit einander durch Ludelfäden in Communication gesetzt worden, mit einer Auflösung von phosphorsaurem Ammoniak überstrichenes Löschpapier. Endlich wird auch noch auf die erste und die letzte Fontainenhülse u. s. w. je ein kleines Hülsenstück mit farbigem Satze festgeklebt, welche mit der ersten und letzten Hülse zugleich zu spielen beginnen und die ganze Dauer der Sonne hindurch fortbrennen; sie müssen auch mit vier verschiedenen Farben geschlagen sein, die beiden correspondirenden Hülsen jedoch immer gleichfarbigen Satz enthalten.

In der Mitte der Scheibe muß ein freier Raum von drei Linien bleiben, um dort über und unter der Pappe zwei kleine hölzerne Knopfformen, als eine Art von Nabe für die Zapfennadel, aufkleben zu können. Damit übrigens diese kleinen Sonnen ihren vollen Effect machen, muß man sie, wie gesagt, in fünf bis sechs Fuß Höhe von der Erde anbringen.

Man könnte auch allenfalls hinter der Pappscheibe dieselbe Quantität Fontainenhülsen, wie vorne, aufkleben; diese Sonnen würden alsdann die doppelte Zeit lang dauern, aber dadurch auch wohl etwas schwerfällig werden.

Mittel zur Bewahrung der Feuerwerke vor dem Regen.

Ordnet man ein etwas bedeutendes Feuerwerk an, so sieht man sich genöthigt, einen großen Theil der Stücke im Voraus aufzustellen, die dann, fällt plötzlich schlechtes Wetter ein, Gefahr laufen, vom Regen durchnäßt und völlig unbrauchbar gemacht zu werden, falls sie nicht etwa von der Art sind, daß sie diese Durchnässung ohne Schaden aushalten können.

Diesem Uebelstande nun vorzubeugen, schlage ich folgendes Mittel vor:

Man überziehe dünne Papierbogen sehr leicht mit aufgelöst'em **gummi elasticum.** Da diese Art

Firniß nur schwer trocknet, so erspare man sich die Mühe, ihn trocknen zu lassen, dadurch, daß man auf den überfirnißten Bogen einen andern legt, die dann sofort zusammenkleben werden. Aus diesem doppelten Papier mache man alsdann Ueberzüge für die sämmtlichen Hülsen. Auch die Communicationshülsen sollten stets aus diesem Papier angefertigt werden. Die auf diese Weise versehenen Feuerwerksstücke können, ohne den mindesten Nachtheil, den stärksten Regengüssen Trotz bieten.

Um das gummi elasticum aufzulösen, thue man es zuvörderst in eine Schüssel voll Wasser, worin man es dann, damit es nicht an die Scheere sich anhänge, in so kleine Stücke als möglich zu zerschneiden hat, denn je kleiner diese sind, um so leichter wird nachher die Auflösung geschehen. Hat man alsdann die Gummistückchen aus dem Wasser genommen, und trocknen lassen, so thue man sie in eine Mischung von drei Viertheilen wesentliches Steinkohlenöl, und einem Viertheil wesentliches Oel des gummi elasticum (Caoutchouc), setze diese Mischung in eine Trockenstube, und rühre von Zeit zu Zeit um. Nach Verlauf von einigen Tagen wird das elastische Gummi dann völlig aufgelöst sein.

Trocken gefertigte Sterne.

Man kann Sterne machen, ohne den Satz derselben erst zu Teig zu formen; ein nützliches Verfahren, sobald man Eile hat und nicht die Zeit des Trockenwerdens*) abwarten kann. Man rollirt zu dem Ende auf einem etwas dickern Winder, als die Sterne werden sollen, einen kleinen Streifen dünnes

*) Sterne, in deren Sätzen sich chlorsaures Kali befindet, sollte man nie in die Trockenstube bringen, weil man Gefahr läuft, daß sie sich darin von selbst entzünden, wie mir dieß selbst mehreremale zugestoßen ist.

und glattes Fließpapier zu einer nicht über fünf bis sechs Linien starken Hülse, welche man, nachdem sie gehörig festklebt, um ein Dritttheil über den Winder vorschiebt, gibt der Außenseite dieses vorspringenden Theils etwas Kleister und schlägt sie über den Winder um, worauf man das Ende des letztern mit seiner papiernen Decke gegen die Hand drückt, so daß die Hülse sich nun fest schließt; nachdem man diese dann von dem Winder abgezogen hat, füllt man sie zu zwei Dritttheilen mit Satz, in dessen Mitte man einen Ludelfaden bis auf den Boden der Hülse einsenkt, und nunmehr das Papier über den zugleich etwas zusammenzudrückenden Satz her faltet; der Ludelfaden muß, nach dieser ersten Vorbereitung, um etwa zwei bis drei Linien vorspringen. Man nimmt jetzt ein rundes oder viereckiges Stück hartes Holz (Buchs- oder Spierlingsbaumholz eignen sich dazu am besten), von etwa drei Zoll Durchmesser und wenigstens doppelt so dick, als man die Sterne haben will, auch in der Mitte mit einem Loche versehen, welches unmerklich konisch zulaufen muß, damit die Sterne leicht herausgehen, zur Hand, so wie einen Stempel von demselben Holze, der ebenfalls in der Mitte, gleich den Raketenstäben, mit einem, jedoch etwas kleinern, Loche von anderthalb bis zwei Zoll Tiefe, zur Aufnahme des Ludelfadens, versehen sein muß, setzt nun auf einen glatten Stein oder ein dickes Stück Marmor das Buchsbaumklötzchen auf, steckt in dessen Loch die Satzhülse, deren Stopine dagegen in die Oeffnung des darauf zu setzenden Stempels geführt wird, und schlägt auf diesen dann einigemale mit dem Schlägel, um den Stern bestens zusammenzudrücken. Ist dieses geschehen, so bringt man das Klötzchen mit einem andern von gleichem Holz zusammen, dessen Loch jedoch dreimal oder doppelt so groß ist, und schlägt mit dem Stempel darauf, wo dann der Stern, gut geformt und gehörig glatt, auch

mit wohl erhaltener Stopine, herausfallen wird. Man kann mittelst desselben Verfahrens auch Sterne ohne Papierhülsen formen, muß aber alsdann den Satz etwas anfeuchten, jedoch ganz wenig und nur so viel, daß, bringt man Feuer an einen kleinen Theil des Satzes, dieser leicht fängt. Man füllt nun das Loch des mehrerwähnten Klötzchens mit angefeuchtetem Satze, bringt in die Mitte einen kleinen Ludelfaden ein, setzt, wie oben, den Dorn darauf, schlägt auf diesen mit dem Hammer, und treibt alsdann den Stern auf dieselbe Weise, wie der in der Papierhülse enthaltene, aus seiner Form heraus.

Macht der Satz es nöthig, so kann man diese Arten Sterne, wie vorhin angezeigt, überstreuen. Da diese Sterne nur wenig Feuchtigkeit enthalten, so trocknen sie bald, und sind, meines Dafürhaltens, denen, welche man aus Satzteig formt, vorzuziehen. Ueberhaupt muß man die Sätze so wenig wie möglich anfeuchten, denn das Wasser löst die schmelzbarsten Salze auf, und indem die Auflösung sich den Oberflächen der Sterne mittheilt, wird das Amalgam unvollkommen, und die Sterne können dann also auch nur mittelmäßigen Effect machen.

Verfahren zum schnellen Pulverisiren der Substanzen zu Kunstfeuern.

Man könnte die Stoffe (mit Ausnahme der chlorsauren) in einem ähnlichen Fasse pulverisiren, als wie sich die Feuerwerker Behufs des Kohlenstaubes bedienen, es würde dieß weniger Zeit wegnehmen, und man sich so die Verlegenheit ersparen, in welche man oft kommt, wenn man etwas feuchte Substanzen durch das seidene Sieb schlagen will; denn man kann auf die gedachte Weise die Stoffe hinlänglich fein zerstampfen, um des Siebens ganz überhoben zu werden. Nur das Chlorat müßte besonders zerkleinert, und dann gesiebt werden.

Um nachher die Sätze recht gut anzusetzen, verfährt man auf die folgende Weise: Hat man die Substanzen gehörig pulverisirt, und resp. gesiebt, so wäge man sie jede für sich und genau, falls die Sätze auch Kienruß enthalten sollen. Weil nämlich diese Substanz fettig ist und sich schwer zertheilt, so thue man sie besonders in einen Mörser mit etwa dem Doppelten seines Volums anderer Substanzen (ausgenommen jedoch des Chlorats, welches niemals mit andern Ingredienzen zusammen gestampft werden darf), zermalmt es wohl mit dem Stößer und schippe dann mit einem Kartenblatt diese partielle Mischung heraus, um sie mit den sämmtlichen andern Stoffen, aus welchen der Satz bestehen soll, auf einen recht großen Bogen Pappe zusammenzutragen. Um nun den Satz gehörig anzusetzen, bediene man sich eines Reibeholzes von vier bis fünf Zoll Durchmesser, welches, statt eine ebene Oberfläche zu haben, vielmehr von der Form einer schwach gekrümmten Linse sein muß, jedoch mit abgerundeten Winkeln, damit die Pappe dadurch nicht zerrissen werde. Man zermalme nun so vollends und mische gehörig die sämmtlichen Substanzen, indem man mit dem Reibeholz über die ganze Oberfläche der auf einem Tische liegenden Pappe auf- und abfährt, und den Satz von Zeit zu Zeit nach der Mitte hin zusammenscharrt. Zur Vollendung des Amalgam's läßt man den Satz noch ein- oder zweimal durch ein Haarsieb gehen.

Einige neue Anwendungsarten der farbigen Kunstfeuer.

Vor der Entdeckung des chlorsauren Kali's war die Kunstfeuerwerkerei sehr beschränkt, besonders was die Stücke betraf, die ihre Wirkung auf der Erde thun; man hatte zwar schon versucht, gewisse Meteore nachzuahmen, und sogar große Naturconvulsio-

nen, als vulcanische Ausbrüche u. s. w., darzustellen, Alles aber nur in sehr unvollkommener Weise. Selbst jetzt hat man, obgleich im Besitz einiger schönen farbigen Sätze, darin noch geringe Fortschritte gethan, und es läßt sich wohl annehmen, daß die Feuerwerkskunst es in solcher Nachahmung nie gar weit bringen wird; auch steht dem als ein unbesiegliches Hinderniß der Rauch entgegen, der fast immer vorherrscht, und den Zuschauer, wenn nicht ganz, doch wenigstens theilweise, um den Effect der künstlichsten Stücke bringt, so daß alles Wissen des Feuerwerkers fast verloren ist, und die sinnreichst zusammengesetzten Dessins, die in den glücklichsten Einklang gebrachten Farben, vom Rauchschleier umhüllt, nichts als eine dunkle Masse bilden.

Nur mittelst der Luftfeuerwerke läßt sich in der That noch eine gute Wirkung erlangen, und nur durch Contraste, und indem man den Glanz der Farben zu variiren, zu heben sucht, darf man noch auf einige Verbesserung hoffen. So könnte man an den Raketen kleine Farbekörner-Fontainen in der Art anbringen, daß jede Rakete auf ihrem Zuge durch die Luft Spuren verschiedenfarbiger Funken zurückließe. Man könnte mittelst Kleister und Faden drei Fontainenhülsen auf die Raketenhülse befestigen, unbeschadet der sonstigen damit zu verbindenden Versetzungen; es müßte jedoch dafür gesorgt werden, daß die Fontainen und die Rakete sich zugleich entzündeten. Allerdings würde durch die ersteren das Gewicht der letzteren etwas vermehrt, dieser Uebelstand aber ganz oder wenigstens theilweise wieder aufgewogen werden, durch die den Fontainen inwohnende Eigenschaft, auch ihrerseits die Steigkraft der Raketen noch zu erhöhen.

Es ließen sich auch auf jedes Ende der Tischraketen (fusées de table) kleine Körnerhülsen kleben, welche um jede Rakete einen buntfarbigen Feuerwir-

bel bilden würden; außerdem könnte man dann auch noch in der Mitte der Raketenhülse eine Versetzung von kleinen Sternen damit verbinden, durch welches Beides der sonst eben nicht mannigfaltige Effect dieses Kunstfeuers jedenfalls bedeutend gewinnen würde.

Meines Erachtens, ließen sich auch die Wirkungen der umlaufenden Sonnen, der Glorien und der Mosaiken noch modificiren: so könnte man, was die umlaufenden Sonnen betrifft, auf jede ihrer Hülsen drei oder vier Fontainenhülsen, von der Länge jener, aufkleben; da nun aber diese Arten kleiner Feuergarben in ihrer Wirkung nicht mit der Sonne gleiche Dauer haben würden, so könnte man es so einrichten, daß zur Zeit nur ein Theil der Körnerhülsen sich entzündete, und, wenn ausgebrannt, das Feuer derselben durch eine Communications-Stopine sich den andern Fontainen mittheilte; auch müßten während der ganzen Dauer des Sonnenfeuers die Fontainenreihen auf der ersten, zweiten, dritten u. s. w. Hauptlhülse, und zwar jede in einer andern Farbe, spielen.

Diese kleinen Feuergarben würden eine Glorie von schönstem Effect bilden, ohne daß dieß übrigens hindern könnte, auf dem vordern Theile des Rades, einer jeden Cartousche gegenüber, eine färbige Lanze anzubringen, welche, einen Kreis formirend, nach dem Ausbrennen jeder Cartousche, in der Farbe abwechseln würde; außerdem ließe sich in der Mitte auf den Zapfen (indem man ihn mit einem kleinen hölzernen Knopf, um eine Nadel hineinstecken zu können, versähe) des Rades der großen Sonne eine Dahlia (kleine Sonne) appliciren, welche man, nach Belieben, in gleicher oder entgegengesetzter Richtung mit der Hauptsonne sich drehen lassen könnte. Dieses Alles zusammengenommen, würde einen sehr schönen Effect hervorbringen.

Ebenso könnte man mit den kleinen Körnerfontainen unbewegliche Sonnen, in der Mitte mit einer kleinen Dahlia-Sonne, herstellen. Durch Vereinigung mehrerer solcher Fontainen kann man sich ihrer auch zur Bildung von Mosaikrauten bedienen, in deren Mitte je eine kleine einfarbige Dahlia-Sonne anzubringen wäre; so, z. B., würde eine Raute von grünen Körnern gebildet, wo dann die kleine Sonne in der Mitte roth sein müßte; eine andere, violette Raute müßte eine gelbe Sonne einschließen u. s. w.

Damit die Decorationsstücke, welche einem großen Publicum zur Schau geboten werden, auch aus weiter Entfernung gesehen werden mögen, kann man sich, statt der Lanzenfeuer, der Flammen bedienen, um mit Hülfe derselben die gewünschten Zeichnungen zu Stande zu bringen; fände man dann, daß die Flammen nicht lange genug dauerten, so könnte man im Grunde der den Flammensatz enthaltenen Schüssel ein Loch anbringen, und von da durch eine Verbindungsstopine das Feuer einem andern seitwärts oder etwas nach hinten gestellten Flammensatze mittheilen, was, geschähe es etwa zu schnell, leicht langsamer gemacht werden könnte. So läßt sich nun dem Effect der Decorationen nicht nur eine ziemlich lange Dauer verschaffen, sondern man kann ihm auch auf dieselbe Weise mehrere Male eine andere Farbe verleihen. Allerdings sind die Decorationen, deren Zeichnungen durch Flammen formirt werden, viel theurer, als die mit Lanzen hergestellten, aber sie verbreiten auch um sich und bis in eine ziemlich weite Entfernung ein helles Licht von sehr großer Wirkung.

Register.

Amoniak, phosphorsaures, 14
Anwendungsarten, neue, der farbigen Kunstfeuer, 63.
Arsenik, schwefelsaures, s. Operment.
Arsenikſaures Kali, 2. — Kupfer, 1.
Aurorafarben (Nr. 5.), 21.
Aushülfs-Sätze, oder Sätze zweiter Reihe, 38.
Auskunftsmittel bei der Ungewißheit der von manchen Sätzen zu nehmenden Dosen, 17.
Baryt, bromsaurer, 3. — chlorsaurer, 6. — salpetersaurer, 11.
Bemerkungen hinsichtlich der Auswahl der Sätze zu den verschiedenen Kunstfeuerstücken, 18. — in Betreff des Ansetzens der Sätze, 18.
Bernstein, 8.
Blau, langsambrennendes, zu kl. Sonnen und zu Sternen (Nr. 19. und 20.), 30. — zu kl. Sonnen (Nr. 15a. b.) 28, (Nr. 19. 20.) 30, (Nr. 52.) 41, (Nr. 54.) 42. — zu Körnern (Nr. 15a. b. 16. 17.) 28, (Nr. 18.) 29. — zu Lanzen und Umläufern (tournans) (Nr. 57.) 42. — zu Sternen (Nr. 15a. b. 16. 17.) 28, (Nr. 18.) 29, (Nr. 19. 20.) 30, (Nr. 52. 53.) 41, (Nr. 54. 55. 56.) 42, (Nr. 58. 59.) 43.
Bleiglätte, 8.
Bleiweiß, 3.
Bromsaurer Baryt, 3.
Bunte Körner, Verfahren bei ihrer Bereitung, 46.
Calomel, 3.
Chlorsaurer Baryt, 6.

Chlorsaures Kali, 5. — Kupfer, 6. — Natron, 6.
Dahlia-Kerzchen, 50. — mit Glorien von farbigen Körnern, 67.
Dahlia-Sonnen, woher der Name? 20.
Dahlien-Sätze (Nr. 1. und 2.) 20, (Nr. 4. und 6.) 21, (Nr. 11 und 12.) 25, (Nr. 15a. und b.) 28, (Nr. 19 u. 20.) 30, (Nr. 22 und 23) 31, (Nr. 24. 25 und 27.) 32, (Nr. 29.) 33, (Nr. 33.) 34, (Nr. 34 und 35.) 35, (Nr. 37.) 36, (Nr. 42. 43 und 44.) 39, (Nr. 47.) 40, (Nr. 51 und 52.) 41, (Nr. 54.) 42, (Nr. 64.) 45.
Doppeltkohlensaures Natron, 2.
Dunkelgelb oder Aurorafarben (Nr. 5.), 21.
Dunkelgelb zu Sternen und kl. Sonnen (Nr. 44.), 39.
Dunkelrosa zu Sternen und kl. Sonnen (Nr. 25.) 32.
Englisches Kupferblau, 5.
Feuerwerke vor dem Regen zu bewahren, Mittel, 59.
Flammen-Sätze (Nr. 1.) 19, (Nr. 3.) 20, (Nr. 5.) 21, (Nr. 10.) 22, (Nr. 29.) 33, (Nr. 38. 39.) 36, (Nr. 40.) 37, (Nr. 41.) 38, (Nr. 46 u. 48.) 40, (Nr. 50.) 41.
Gelb zu Flammen (Nr. 46.), 40. — zu Sternen (Nr. 7.), 22.
Grün zu Flammen, (Nr. 10.) 23, (Nr. 48.) 40, (Nr. 50.) 41. — zu kleinen Sonnen, (Nr. 11.) 25, (Nr. 47.) 40. — zu Körnern, (Nr. 11.) 25. — zu Sternen, (Nr. 8.) 22, (Nr. 11.) 25, (Nr. 47. 48. 49.) 40. — zu Versetzungen von Bomben und Raketen (Nr. 14.), 27.
Grünspan, 15.
Gummi elasticum aufzulösen, Verfahren, 60.
Gyps, 13.
Hellgelb zu Flammen (Nr. 3.), 20. — zu kl. Sonnen (Nr. 3.), 20, (Nr. 42.) 39. — zu Körnern (Nr. 3.), 20. — zu Sternen, (Nr. 3.) 20, (Nr. 42.) 39.
Hellrosa zu Sternen und kleinen Sonnen, (Nr. 22 und 23.) 31.
Kali, arsenikfaures, 2. — chlorsaures, 5.
Karmoisin zu Flammen, (Nr. 29.) 33. — zu kl. Körnern (Nr. 31.) 34. — zu kl. Sonnen, (Nr. 29.) 33, (Nr. 64) 45. — zu Sternen, (Nr. 29.) 33.
Kienruß, 11.
Kleine Sonnen, 50.
Kohle, 3.
Kohlensaures Kupfer, 4. — Kupfererz in blauen Crystallen, 8. — Natron (trocknes), 5.
Körner-Fontainen, 48.
Körner-Sätze, (Nr. 3.) 20, (Nr. 4.) 21, (Nr. 11.) 25, (Nr. 15a. u. b., 16 u. 17.) 28, (Nr. 18.) 29, (Nr. 26.)

32, (Nr. 28.) 33, (Nr. 31 und 32.) 34, (Nr. 61.) 44, (Nr. 63.) 45.
Kreide, 3.
Kupfer, arsenikſaures, 1. — chlorſaures, 6. — kohlenſaures, 4. — oxalſaures, 11. — phosphorſaures, 13. — ſchwefelſaures, 15. — weinſteinſaures 15.
Kupferblau, engliſches, 5.
Kupfererz, kohlenſaures, in blauen Cryſtallen, 8.
Kupfergold (Dorure fausse), 7.
Lila, zu kl. Körnern, (Nr. 61.) 44. — zu Sternen (Nr. 61 62.) 44.
Malachit, 8.
Mittelgelb zu Körnern, (Nr. 4.) 21. — zu kleinen Sonnen, (Nr. 4. 6), 21, (Nr. 43.) 39. — zu Sternen, (Nr. 4.) 21, (Nr. 43.) 39.
Mittelroſa zu Sternen und kleinen Sonnen, (Nr. 24.) 32.
Natron, chlorſaures, 6. — doppeltkohlenſaures, 2. — kohlenſaures (trocknes), 5. — oxalſaures, 11.
Natronſalz, 5.
Operment, 12.
Oxalſaures Kupfer, 11. — Natron, 11.
Phosphorſaures Ammoniak, 14. — Kupfer, 13.
Piſtaziengrün zu Sternen und kl. Sonnen, (Nr. 51.) 41.
Ponceau, (Nr. 66.) 45. — zu Flammen, (Nr. 40.) 37.
Präcipitat, weißes, 13.
Purpur zu Flammen, (Nr. 39.) 36.
Roſa zu Körnern, (Nr. 26.) 32, (Nr. 63.) 45. — zu Sternen, (Nr. 63.) 45.
Roth zu kleinen Körnern, (Nr. 32) 34. — zu kleinen Sonnen, (Nr. 33.) 34. (Nr. 34 und 35.) 35, (Nr. 37.) 36. — zu Sternen, (Nr. 33.) 34, (Nr. 34. 35. 36.) 35, (Nr. 37.) 36, (Nr. 65.) 45.
Salpeter, 15.
Salpeterſaurer Baryt, 11. — Strontian, 9.
Satz, Behufs der Erhöhung des Glanzes und der Intenſität des Blaufeuers, (Nr. 60.) 44.
Sätze, Recepte dazu, 19. — recht gut anzuſetzen, Verfahren, 63.
Sauerkleeſaures, ſ. oxalſaures.
Schnelles Pulveriſiren der Subſtanzen zu Kunſtfeuern, Verfahren, 62.
Schwefel, 14.
Schwefelſaures Arſenik, ſ. Operment.
Schwefelſaures Kupfer, 15.
Schwererde, ſ. Baryt.

Smaragdgrün, (Nr. 12.) 25, (Nr. 13.) 26.
Sonnen, kleine, 50.
Spießglanzkönig, 14.
Sterne ohne Papierhülsen zu formen, 62. — trocken gefertigte, 60.
Sternen-Sätze, (Nr. 1.) 19, (Nr. 3.) 20, (Nr. 4 und 5.) 21, (Nr. 7 u. 8.) 22, (Nr. 11 u. 12.) 25, (Nr. 15a. u. b. 16. u. 17.) 28, (Nr. 18.) 29, (Nr. 19 u. 20.) 30, (Nr. 22 u. 23.) 31, (Nr. 24. 25 u. 27.) 32, (Nr. 29.) 33, (Nr. 33.) 34, (Nr. 34. 35 u. 36.) 35, (Nr. 37.) 36, (Nr. 41.) 38, (Nr. 42. 43 u. 44.) 39, (Nr. 47. 48 u. 49.) 40, (Nr. 51. 52 u. 53.) 41, (Nr. 54. 55. u. 56.) 42, (Nr. 58 u. 59.) 43, (Nr. 61 u. 62.) 44, (Nr. 63 u. 65.) 45.
Stoffe, bei der Zusammensetzung der farbigen Feuer in Anwendung kommende, 1.
Streupulver für langsam rothbrennende Sterne, (Nr. 30.) 33. — für blaue Sterne, (Nr. 21.) 31. — für gelbe Sterne, (Nr. 45.) 40. — für grüne Sterne, (Nr. 9.) 23.
Trocken gefertigte Sterne, 60.
Violett zu Körnern, (Nr. 28.) 33. — zu Sternen und kl. Sonnen, (Nr. 27.) 32.
Vorsichtsmaßregeln bei Anwendung der Flammensätze, 23. — bei Bereitung der Mischungen, 16.
Weinsteinsaures Kupfer, 15.
Weiß, nur für Dahlia-Sonnen sich eignend, (Nr. 2.) 20. — zu Sternen und Flammen, (Nr. 1.) 19, (Nr. 41.) 38.
Weißes Präcipitat, 13.
Zink, 16.

Die

Lustfeuerwerkerei

für

Dilettanten,

oder

Anleitung, wie man mit wenig Kosten alle Arten von Kunst- und Lustfeuern zur Verschönerung häuslicher Feste zubereiten kann.

Zweites Bändchen.

Enthaltend: Chertier's excellirenden Lustfeuerwerker.

Weimar, 1837.

Druck, Lithographie und Verlag von Bernh. Friedr. Voigt.

Inhalt.

	Seite
Erstes Kapitel. Von den Stoffen, welche man zu den Kunst- und Lustfeuern anwendet	1
Vom Salpeter	1
Die Fabrikation des Salpeters	2
Vom Schwefel	4
Von der Kohle	5
Die Verfertigung der Kohle	6
Vom Schießpulver	7
Eisen- und Stahlfeilspäne	10
Gußeisen	—
Feilspäne von Kupfer	11
Feilspäne von Zink	—
Spießglas	—
Bernstein	—
Kienruß	12
Gelber Sand	—
Kampher	—
Benfoeharz und Storaxharz	—
Kleister	—
Paps	—
Kitt	13
Satzansetzen	—
Zweites Kapitel. Von den nöthigen Werkzeugen, ingleichen von der Verfertigung der Hülsenpappe	14
Verfertigung der Hülsenpappe	16
Von den Hülsen	17
Das Würgen oder Zubereiten der Hülsen	19
Drittes Kapitel. Von den Kunstfeuern, welche zu Versetzungen gebraucht werden, ingleichen von einigen andern Nebenstücken	20
Anfeuerung	—
Von dem Ludelfaden oder den Stopinen	21
Zündlichter	22
Schwärmer	23
Stern-Sergentosen	26
Kreiselnde Schwärmer	—
Schläge	27
Einfache Sterne	—

Seite

In eine Form geschlagene Sterne . . . 28
Goldregen 29
Kanonenschläge . . . . . —
Frösche 30
Viertes Kapitel. Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung auf der Erde thun . . . 32
Vom Laden oder Schlagen solcher Hülsen, die nicht zu Raketen dienen sollen . . —
Der Gänsefuß 35
Der Fächer . . . . . —
Die Glorien . . . . . —
Die unbewegliche Sonne . . . . . —
Mosaik . . . . . —
Palmbaum 36
Wasserfälle . . . . . —
Unbewegliche oder Fixsterne . . . . —
Umlaufende Sonne 37
Kaprize 39
Feuerrad . . . . . —
Pièce pyrique 42
Schneckenlinie oder Spirale 44
Vorstellungen mit Lichtfeuer oder Namenbrändchen —
Blaubrennende Feuer, zu Decorationen, Namenszügen ꝛc. 48
Bengalische Flammen 49
Fünftes Kapitel. Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung in der Luft thun 50
Zur Verfertigung der Raketen nöthige Werkzeuge 51
Verfahren beim Schlagen der Raketen . . 53
Raketenstab oder Ruthe 57
Dreifache Raketen 58
Merkurstab 59
Pfauenschweif . . . . . —
Bomben 60
Tischraketen . . . . . —
Schnurfeuer 63
Romanische Kerzen oder Luftpumpen . . —
Sechstes Kapitel. Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung auf dem Wasser thun . . . 64
Feuergarben, Luftpumpen und Feuerbüchsen . 65
Wasserläufer . . . . . —
Schwimmende Sonnen . . . . . —
Taucher 66
Irrwische . . . . . —
Schwimmende Sterne und Kanonenschläge . —

Erstes Kapitel.

Von den Stoffen, welche man zu den Kunst- und Lustfeuern anwendet.

Vom Salpeter.

Der Salpeter ist der wirksamste Bestandtheil des Schießpulvers, denn er ist es, welcher durch die plötzlich mit Gewalt sich daraus entbindende Luft die Verpuffung desselben verursacht; Schwefel und Kohle, welche man noch hinzufügt, dienen nur dazu, ihn zu entzünden und fortbrennen zu machen. Legt man eine glühende Kohle auf Salpeter, so wird er sich mit heftig auflodernder Flamme entzünden, sobald man aber die Kohle wegnimmt, auch wieder verlöschen. Er schmilzt bei einer mäßigen Hitze und löst sich, dem Gewichte nach, in gleichen Theilen siedenden, oder in 7 mal so vielen Theilen kalten Wassers auf. Also nur durch seine Mischung mit Schwefel und Kohle ist man dahin gelangt, das im Kriege so furchtbare Schießpulver zu erlangen, welches auch die Grundlage unserer Kunst- und Lustfeuer ausmacht, zu denen entweder das schon fertige Schießpulver, oder die zu jedem Satze angegebene Mischung der drei Hauptbestandtheile desselben angewendet wird.

Um den Salpeter von allen fremdartigen Theilen rein darzustellen, muß er dreimal abgesotten wer-

den. Seine Güte zu prüfen, thut man etwas davon, wohl getrocknet und pulverisirt, auf eine Platte und legt eine glühende Kohle darauf. Gibt er nun eine weiße, etwas rosenrothe Flamme und hinterläßt nach seiner Verbrennung nichts, als einen weißlichen Rückstand, so ist er gut; wirft er aber Blasen, spritzt kleine Theilchen umher und hinterläßt einen grauen, grünen oder gelben Rückstand, so ist es ein Zeichen, daß er noch andere Salze oder erdige Theile enthält und von neuem gereinigt werden muß.

Ferner muß guter Salpeter weiß, hart und durchsichtig sein und große Ringstellen bilden; er muß bitter, kühlend und nicht salzig schmecken und, der freien Luft ausgesetzt, nicht leicht feucht werden.

Um die ganze Salpeterbereitung kennen zu lernen, wollen wir hier das beste Verfahren beschreiben, so wie es die neuesten Chemiker angeben.

Die Fabrikation des Salpeters.

Es gibt natürlichen und künstlichen Salpeter; ersterer zeigt sich in warmen und trockenen Ländern, z. B. Ostindien, Spanien ꝛc.; mit Kalk vermischt, zeigt er sich auch vielleicht an feuchten Oertern und heißt Mauersalpeter. Der künstliche Salpeter wird durch Bildung von Haufen — Wellerwänden — gewonnen, welche aus Erde, Mist, verwesten animalischen und vegetabilischen Stoffen ꝛc. erbaut, der Luft ausgesetzt, aber vor Regen und Sonnenschein geschützt werden.

Die Haufen bleiben nun 5 bis 6 Monate lang so liegen und werden dann, besonders zur Herbst- und Winterszeit, mit Urin oder Mistjauche begossen, auch wo möglich alle 6 Monate einmal umgestochen, damit die innere Erde ebenfalls mit der Luft in Berührung kommt.

Dies Verfahren setzt man so lange fort, bis man beobachtet, daß eine hinlängliche Masse salpetersaurer Salze erzeugt worden ist. Die vorgegangene Erzeugung dieser Salze gibt sich zu erkennen: 1) durch einen bittern Geschmack, welchen die Erdmasse annimmt; 2) durch eine weiße Efflorescenz auf der Außenfläche der Haufen und Mauern; 3) durch die verpuffende Eigenschaft der Erde, wenn solche getrocknet auf glühende Kohlen geworfen wird.

Die vollkommene Ausbildung einer solchen Salpeterplantage (so pflegt man die Vereinigung dieser Erdhaufen oder Mauern zu nennen) erfordert gewöhnlich einen Zeitraum von 2 Jahren.

Aus der salpeterhaltigen Erde wird nun der Salpeter auf folgende Art gewonnen: In hölzernen Gefäßen schichtet man abwechselnd Salpetererde und Holzasche auf, gießt Wasser darauf, läßt nach 24 Stunden dies Wasser durch einen unten angebrachten Hahn in ein anderes Gefäß ablaufen und wiederholt dies einigemal. Auf diese Arbeit, welche Auslaugen heißt, folgt das Sieden. Die Lauge wird durch ein Tuch in einen eingemauerten Kessel gegossen, anfangs gelindes Feuer darunter gemacht und nach und nach verstärkt. Man schäumt dabei oft ab und befördert das Schäumen durch Alaun, Rindsblut ꝛc. — Nun gießt man die Lauge zum Krystallisiren in kupferne Kessel, in welche dünne Ruthen oder Anschießspäne so gespreitzt werden, daß sie die Oberfläche der Lauge noch berühren. Nach dem Krystallisiren, welches bei kühlerer Luft am besten geschieht, wird die zurückgebliebene Lauge behutsam abgelassen, der Salpeter mit reinem Wasser abgespült, nach einer Stunde der Salpeter herausgenommen und getrocknet. Der so gewonnene Salpeter heißt roher Salpeter und muß noch geläutert werden, welches geschieht, indem man auf 1 Ctnr. Salpeter

ungefähr 30 bis 32 Quart Wasser gießt, dies siedet, das Aufschäumen durch Alaun ꝛc. befördert und das Ganze in ein anderes Gefäß zum Anschießen gießt.

Um den geläuterten Salpeter, zum Behuf der Schießpulverbereitung, in das feinste Mehl zu verwandeln und zugleich recht gut zu trocknen, verfährt man folgendermaßen.

Man zerdrückt denselben, thut ihn in einen Kessel über ein glühendes Feuer, wo er sich dann langsam erhitzt und weiß wird; nun gießt man Wasser hinzu und zwar in dem Verhältniß von einem Glas voll auf 6 bis 8 Pfund Salpeter, verstärkt das Feuer etwas und der Salpeter zerfließt; jetzt fängt man an, ihn umzurühren, bis er kocht, dann vermindert man das Feuer etwas und fährt so lange mit dem Umrühren fort, bis er die größte Trockenheit und die Weiße und Feinheit des Mehls erhalten hat.

In den Feuerwerkssätzen gibt der Salpeter eine helle Flamme und vermehrt ihre Kraft, jedoch nur bis zu einem gewissen Grade.

Vom Schwefel.

Schwefelblumen sind vorzüglicher, aber zu kostbar. Man bedient sich daher des Stangenschwefels. Dieser muß von citronengelber Farbe sein, sich leicht zu einem feinen Pulver zerreiben lassen und innerlich knistern, wenn man ihn in der warmen Hand hält und drückt. Seine Beimischung dient theils zur guten Erhaltung des Pulvers, theils zur Vermehrung der Hitze beim Verbrennen desselben.

Wird der Schwefel mit Salpeter und Kohle vermischt, so vermehrt er, jedoch nur bis zu einem gewissen Punkte, die Brennkraft eines Satzes. Ueberschreitet man diesen Punkt, so schwächt er die Sätze,

unter die er gemischt wird und macht sie fauler; jedoch vermehrt er ihre Brünstigkeit und macht ihre Flamme heller.

Am besten ist der feine italienische, spanische und piemontesische Schwefel, der aus dem gediegenen Schwefel gewonnen wird. Der deutsche Schwefel muß immer nochmals gereinigt werden, um ihn zur Fabrikation des Schießpulvers brauchbar zu machen. Gemeiniglich verrichtet man diese Reinigung durch eine Schmelzung desselben, wobei sich die meisten Unreinigkeiten zu Boden setzen. Zum Gebrauch zerstößt man denselben und läßt ihn durch ein Haarsieb gehen.

Von der Kohle.

Die Kohle, welche zur Pulverbereitung gebraucht wird, muß von leichtem, nicht harzigem Holze sein, wie Weide, Haselstaude, Linde, Kreuzdorn oder Faulbaum, Erle und andern weißen Hölzern. Die Kohlen von Hanfstängeln oder von dem gut ausgetrockneten Mark des Hollunderholzes sind hierzu ganz vorzüglich gut.

Als Bestandtheil des Pulvers dient sie vorzüglich zur schnellen und vollständigen Zersetzung des Salpeters; mischt man sie den Feuerwerkssätzen bei, so werden diese fauler (das heißt: sie brennen langsamer), erzeugen aber eine schöne goldgelbe Farbe.

Zum Gebrauch in der Feuerwerkerei ist es gut, zweierlei Sorten davon zu haben; die Kohlen vom leichten Holze dienen dann zu den Feuern, welche nicht von Dauer sein sollen, wie die romanischen Kerzen und die darin befindlichen Sterne, in welchen die Kohle ihre Wirkung vor andern Zuthaten nicht zeigen darf. Hingegen zu Sonnen, Schwärmern, Wasserfällen, Raketen u. s. w., welche einen Lichtschweif hinterlassen sollen, muß man harte Kohlen

anwenden. Eichen- und Buchenholz liefert die hierzu taugliche Kohle.

Die Verfertigung der Kohle.

Das Holz, welches man hierzu anwenden will, muß man im Frühjahre sammeln, damit man die Rinde leicht davon ablösen kann. Wenn eine große Menge Kohlen erforderlich ist, so werden sie am besten in einer in der Erde mit Ziegelsteinen viereckig rein ausgemauerten Grube gebrannt. Das Holz dazu wird in ungefähr 1 Fuß lange Stücke gesägt, in 4 Theile zerspalten, von dem Kern, der Schale und den Aesten gereinigt und in der Sonne oder in einem Backofen ausgetrocknet. Sodann wird das trockne Holz schichtenweise in die Grube recht dicht ins Kreuz übereinander zusammengelegt und angezündet. Wenn nun das Holz ausgebrannt ist und nichts als Kohlen vorhanden sind, die keine Flamme mehr geben, so wird die Grube oben mit einem bretternen Deckel fest zugedeckt und Erde darauf geworfen, damit keine Luft hinein kommen kann, die Kohlen also darin verlöschen müssen. Damit aber auch keine Erde auf die Kohlen fallen kann, so wird die Grube und der Deckel mit Lehm oder Thon gut verschmiert.

Haben nun die Kohlen 24 Stunden lang so verdeckt in der Grube gelegen, so öffnet man dieselbe wieder, nimmt die Kohlen heraus und verwahrt sie im Trocknen bis zum Gebrauch. Man wird auf diese Weise, wenn das Holz recht gut ausgetrocknet war, 43 bis 44 Procent Kohlen erhalten.

Kleine Quantitäten Kohlen können in einem irdenen Topfe gebrannt werden, wobei man, wenn die Flamme ausgebrannt hat, den Topf mit einem gut passenden Deckel oder einer Stürze verschließt, damit

keine Luft hinein kann. In 6 Stunden sind die Kohlen fertig.

Man pflegt die Kohlen gleich, oder doch bald nach ihrer Verfertigung, zu den Lustfeuern zu verwenden; denn die Erfahrung hat gelehrt, daß, je länger die Kohlen liegen, sie desto mehr von ihrer Güte verlieren.

Zum Gebrauch zermalmt man die Kohlen in einem ledernen Beutel, indem man mit einem Schlägel darauf klopft. Dann läßt man sie durch ein Haarsieb gehen, um solchen feinen Staub davon zu erhalten, den wir feine Kohle nennen werden; das Uebrige rollt man durch ein etwas weiteres Sieb, um grobe Kohlen zu erhalten. Je nachdem die Kunstfeuer verschieden ausfallen sollen, wird die eine oder die andere Art von diesen Kohlen angewendet.

Gute Kohlen müssen sich weich anfühlen lassen und noch das Gewebe der Holzfasern zeigen, jedoch keine nur halb durchgebrannten Stellen enthalten. Nach dem Zerreiben dürfen sie nicht glänzen, beim Anbrennen müssen sie das Feuer leicht aufnehmen und ruhig, ohne Flamme, fortglimmen.

Vom Schießpulver.

Musketen-Pulver.

Salpeter . . .	75	Theile*)
Kohle . . .	12½	—
Schwefel . . .	12½	—

Jagd-Pulver.

Salpeter . . .	78	—
Kohle . . .	12	—
Schwefel . . .	10	—

*) Die Theile sind hier, so wie im ganzen Buch, nach dem Gewicht verstanden.

Geschütz-Pulver.

Salpeter . . .	75	Theile
Kohle . . .	13½	—
Schwefel . . .	11½	—

Das Jagdpulver wird gewöhnlich nur zu kleinen Ladungen und Schlägen gebraucht, wo man bei einer kleinen Quantität einen starken Knall oder sonstigen Effekt hervorbringen will.

Das Musketenpulver oder Feuerwerkspulver wird allgemein zu den Schlägen und allen Ausladungen der verschiedenen Lustfeuer genommen, auch zu jenen Sätzen, wozu ein gekörntes Pulver angewendet werden muß.

Das Stückpulver wird zu Staub oder zu dem sogenannten Mehlpulver gerieben, als solches auf verschiedene Art zu den Sätzen gebraucht, auch da, wo große Ausladungen der Lustfeuer statt finden und vorzüglich beim Werfen der Leucht- und Lustkugeln aus den Böllern als Kornpulver verwendet.

Das Pulver wird in den Pulvermühlen verfertigt und es sind dieselben von sehr verschiedener Einrichtung, so wie die Pulversätze und die Bearbeitung auch höchst verschieden sind. Im Allgemeinen aber werden die einzelnen Bestandtheile erst abgewogen und getheilt, dann auf der Mühle innig gemischt und während dieser Arbeit gehörig angefeuchtet, welches letztere geschieht, um das Bestäuben zu verhindern, der Entzündung vorzubeugen und die Masse zum Körnen geschickt zu machen. Das Körnen geschieht entweder in Sieben mit einem Boden von Pergament oder Kupfer, mittelst zwei hölzerner Cylinder, oder die in Kuchen gepreßte Masse wird zwischen zwei sich gegen einander drehenden metallnen Walzen zerdrückt und die noch feuchten Körner in einer hölzernen Tonne, der Rollmaschine (Tafel 1, Fig. 1.) gerollt, um die rauhen Kanten zu entfernen.

Nun wird das Pulver in der durch Wasserdämpfe geheizten Trockenstube getrocknet, mittelst zweier Pulverfegen in ordinäres und Feuerwerkspulver sortirt, und endlich durch einen Haarrahmen vom Pulverstaube, welcher aber von dem zu Pulver geriebenen Mehlpulver, welches zu den Sätzen gebraucht wird, zu unterscheiden ist, befreit.

Gutes Schießpulver muß 1) schieferfarbig (blaugrauschwarz) sein; eine blos blaulich schwarze Farbe deutet auf ein zu großes Verhältniß von Kohle, eine ganz schwarze Farbe auf angezogene Feuchtigkeit. 2) Es darf nicht glänzend polirt sein; einzelne schimmernde Punkte auf der Oberfläche deuten auf Salpeter, der sich dort durch Krystallisation ausgeschieden hat. 3) Die Körner dürfen sich in der Größe nicht um die Hälfte unterscheiden. 4) Die Körner müssen beim Drücken in der Hand gleichsam knirschen; sie müssen so fest sein, daß sie sich mit den Fingern in der flachen Hand nicht leicht zerreiben lassen. 5) Die Körner müssen nach dem Zerdrücken einen unfühlbaren Staub bilden; scharfe Theile, die das Gefühl darin unterscheidet, deuten auf nicht hinlänglich fein gepulverten Schwefel, auch dürfen sich keine einzelnen Lichter oder dunkle Stellen zeigen, weil dies sonst das Zeichen einer schlechten Mischung der Bestandtheile wäre. 6) Es muß nicht abfärben, wenn man es über den Handrücken oder über Papier rollen läßt, sonst enthält es Mehlpulver oder zu viel Feuchtigkeit. 7) Auf weißem Papier entzündet, muß es schnell und ohne Rückstand verbrennen, der Dampf muß gerade in die Höhe steigen; bleiben schwarze Flecke zurück, so enthält es zu viel oder schlecht gemengte Kohle; sieht man auf dem Papiere gelbe Streifen, so ist dasselbe mit dem Schwefel der Fall; bleiben kleine Körner zurück, so ist das Pulver nicht gut gemengt; lassen sich diese Körner nicht weiter entzün-

den, so enthält es unreinen Salpeter; brennt das Pulver Löcher in das Papier, so ist es sehr schlecht oder feucht. Auch in der hohlen Hand muß sich eine kleine Menge guten Schießpulvers, ohne bedeutenden Schmerz oder eine auffallende Schwärzung zu verursachen, abbrennen lassen. 8) Es muß bei der Pulverprobe die gehörige Wirksamkeit zeigen (die gehörige Zahl Grade schlagen). — Das Pulver verdirbt sehr leicht durch Anziehen von Feuchtigkeit, muß daher an sehr trockenen Orten aufbewahrt werden.

Wird ein Satz mit Kornpulver vermischt, so wird er dadurch kräftiger. — Ein Zusatz von Mehlpulver vermehrt ebenfalls die Kraft eines Satzes. Ueberhaupt wird ein Satz kräftiger, je mehr sich das Verhältniß seiner Bestandtheile dem des Pulvers nähert, und um so langsamer (fauler), je mehr es sich von ihm entfernt.

Eisen- und Stahl-Feilspäne.

Diese geben weiße und rothe Funken. Man muß lange und noch nicht verrostete dazu wählen und sie von allem Schmuze befreien. Um zwei Sorten, feine und grobe Feilspäne, zu erhalten, läßt man sie durch zweierlei Siebe gehen. Die Feilspäne vom Stahl sind vorzuziehen. Man kann sie sich von den Handwerkern, welche in Eisen und Stahl arbeiten, leicht verschaffen.

Gußeisen, gestoßen oder als Feilspäne.

Das Gußeisen dient zu den Kunstfeuern, welche mit dem Namen Chinesische Feuer bezeichnet werden. Es gibt prächtige Funken, welche sehr glänzende Blumen bilden, die von den Feuerwerkern Jasminblüthen genannt werden.

Man wendet es gestoßen, oder als Feilspäne an, welche letztere unter dem Namen Drehspäne zu erhal-

ten sind. Man macht sich davon ebenfalls zwei Sorten, wie es bei den Eisen- und Stahl-Feilspänen angegeben ist: feines und grobes Gußeisen.

Um gestoßenes Gußeisen zu erhalten, nimmt man kleine Stückchen von gestoßenen eisernen Kochtöpfen oder Ofenplatten, die man vom Roste gereinigt hat, stößt sie in einem eisernen Mörser mit einem eisernen oder stählernen Stößel und siebt sie dann durch, um das Gußeisen in zweierlei Größe zu haben. Frische Bohrspäne aus den Gewehrfabriken, wenn man sie in einem Mörser zu groben Körnern zerstößt, nach der Feinheit in mehrere Sorten abtheilt, durch ein Haarsieb von allem Staube reinigt, sie dann mit einem Lappen von Leinwand, auf welchen zur Verhütung des Rostes einige Tropfen Baumöl getröpfelt werden, gut abreibt, können ebenfalls sehr vortheilhaft zu dem Brillantfeuer angewendet werden.

Feilspäne von Kupfer.

Diese geben grünliche Funken.

Feilspäne von Zink.

Diese bringen eine schöne blaue Farbe hervor. Der Zink läßt sich jedoch sehr schwer feilen.

Spießglas

gibt eine blaue Flamme. Man stößt es und siebt es durch ein recht feines Seidensieb.

Bernstein

verbrennt mit einer Flamme von gelber Farbe und wird blos zu Feuerlanzen gebraucht. Er ist im Materialhandel leicht zu bekommen. Man stößt und siebt ihn.

Kienruß

gibt dem Feuer eine sehr rothe und in gewissen Zusammensetzungen eine rosenrothe Farbe.

Gelber Sand, oder sogenannter Goldstaub.

Man gebraucht ihn zu den Sonnen, denen er goldgelbe Strahlen gibt. Es ist ein röthlichgelber Sand, mit kleinen glänzenden Schuppen vermischt. Die Schreibmaterialienhändler verkaufen ihn unter dem Namen Goldstaub.

Kampfer

mäßigt die raschen Sätze, schützt sie gegen die Feuchtigkeit und gibt ein schönes Licht.

Benzoeharz und Storaxharz

geben den Feuerwerksgegenständen beim Abbrennen einen angenehmen Geruch.

Kleister.

Man läßt 1 Loth Tischlerleim in ¼ Quart Wasser über einem gelinden Feuer zergehen, weicht während des Kochens ¼ Pfd. Stärke in ¼ Quart kaltes Wasser, gießt diese Auflößung unter beständigem Umrühren in das Leimwasser und läßt diesen Brei nochmals aufkochen. Dieser Kleister verdirbt nicht so leicht, wenn man dem Leimwasser vielleicht ½ Quentchen gebrannten Alaun beimischt.

Paps

wird zur Fertigung feiner Pappe angewendet. Man weicht 2 Loth Tischlerleim in ½ Quart Wasser einige Stunden ein, gießt dann noch 2 Quart Wasser hinzu, mischt 1 Loth gebrannten und gestoßenen Alaun darunter und läßt diese Mischung sieden. Nun schüttet man ½ Metze feines Roggenmehl in ein Gefäß,

gießt nach und nach unter beständigem Umrühren 1 Quart kaltes Wasser darauf, so daß ein Brei entsteht, auf welchen man das siedende Leimwasser gießt; nachdem man diese Masse gut umgerührt hat, wird dieselbe in den Kessel zurückgegossen und über gelindes Feuer gestellt.

Kitt.

Um die verschiedenen Zusammenfügungen bei den Lustfeuern zu verwahren, damit das Feuer nicht durch dieselben dringen und andere brennbare Stücke vor der Zeit anzünden könne, bedient man sich des sogenannten Feuerwerkskittes, welcher aus 1 Theil Buchenholz-Asche, 1 Theil feinen Eisenfeilspänen, 2 Theilen Ziegelmehl und 1 Theil feingestoßenem Glas besteht, welches alles mit Leimwasser gekocht und gut umgerührt wird. Auch kann man die Zusammenfügungen mit einem Kitte von fein gepulvertem, reinem Thon und Eiweiß zustreichen.

Satzansetzen.

Hierunter versteht man die innige Vermischung der einzelnen Bestandtheile. Es hängt von der Genauigkeit dieser Arbeit nicht nur gar sehr das Gelingen der Feuerwerksgegenstände ab, sondern es kann auch bei denselben leicht durch unrichtiges Verfahren dabei eine plötzliche Entzündung entstehen. — Die einzelnen Bestandtheile werden erst einzeln zerrieben oder zerdrückt und abgewogen. Nach Beschaffenheit des Satzes wird dem Salpeter zuerst der Schwefel zugesetzt, beides erst mit den Händen unter einander gemischt, und dann mit dem Reibeholze (Taf. 1. Fig. 4. und Taf. 2. Fig. 2.) so lange auf einer, wo möglich mit einem Rande versehenen Tafel durchgearbeitet, bis beim Geradstreichen des Gemenges mit dem Reibeholze weder weiße noch gelbe Punkte oder Strei-

fen zum Vorschein kommen. Jetzt wird das Mehlpulver zugemischt und so wie vorhin verfahren. Kommen noch andere Bestandtheile hinzu, so wird nun die Kohle, dann das Spießglas ꝛc. hinzugesetzt und wie vorhin gemischt. Bei einem Zusatze von Feilspänen, Sand ꝛc. darf man sich aber der Gefahr wegen keines Reibeholzes mehr bedienen, daher diese Bestandtheile auch immer zuletzt zugemischt werden.

Zweites Kapitel.

Von den nöthigen Werkzeugen, ingleichen von der Verfertigung der Hülsenpappe.

Hier werden sich viele Liebhaber in Verlegenheit befinden, weil eine ziemlich große Anzahl von Werkzeugen nöthig ist, um alle Arten von Kunstfeuern zu machen. Aber diejenigen, welche nur einige leichte Stücke machen wollen, werden doch leicht Mittel finden, dieselben ohne alles künstliche Werkzeug herzustellen, da viele der schönsten Stücke, wie z. B. die Feuergarben, Sonnen, Wasserfälle, romanischen Kerzen, Feuerlanzen, Kanonenschläge u. s. w. nur einer sehr einfachen Vorrichtung zu ihrer Verfertigung bedürfen. Wer sich aber an Raketen und andere dergleichen Stücke machen will, muß seine Zuflucht zum Drechsler nehmen. Diejenigen, welche selbst drechseln können, werden sich daher leicht aus der Sache ziehen und die Andern können die nöthigen Sachen, nach den diesem Büchelchen beigefügten Figuren, vom Drechsler leicht ausarbeiten lassen. Uebrigens wird auch die Erfindsamkeit der Liebhaber den Mangel der etwa noch fehlenden Sachen schon zu ersetzen wissen. Es lassen sich sehr schöne Lustfeuer ausführen, ohne

dazu die Werkzeuge des Feuerwerkers von Profession zu haben.

Der Winder; Taf. 1. Fig. 2a. und 3a. Er muß von hartem Holze und sehr gerade und gut gedreht sein. Außerdem muß er auch 3 bis 4 Zoll länger sei, als die Hülsen, welche man darüber winden will. Zu den verschiedenen Brändern muß man mehrere Winder von verschiedener Stärke haben.

Das Leierbret oder die Aufwindebank oder das Rollirbret; Taf. 1. Fig. 3b. Es muß auch von hartem eichenen, büchenen oder nußbaumenen Holze und dabei 2½ bis 3 Fuß lang, 8 Zoll breit und 1½ bis 2 Zoll dick sein. Man läßt einen Handgriff und einen Knopf daran machen. Es wird dazu gebraucht, um die Hülsen recht fest zu winden, wie nachher angegeben werden soll.

Das Reibholz; Taf. 1. Fig. 4. Es dient dazu, um auf einer Tafel von hartem Holze verschiedene Sachen zu zerreiben, die man nicht im Mörser stoßen kann oder mag, wie z. B. gekörntes Pulver, das man in Mehlpulver verwandeln will. Uebrigens kann man das Pulver auch eben so schlagen und zerdrücken, wie es bei der Kohle gelehrt worden ist.

Die Würg- oder Stangulirmaschine, zu kleinen Hülsen; Taf. 1. Fig. 5. Sie ist von Eisen und wird gebraucht, um die kleinern Hülsen, wie zu den Schwärmern u. dergl., damit zu würgen. Wohlfeiler kann man sie haben, wenn man sie von Holz und nur die Einschnitte von Eisen machen läßt.

Lodeschaufel. Diese wird von Blech (im Nothfall von Pappe) verfertigt und mit einem so langen Stiele versehen, daß man damit den Satz ganz zu Boden bringen kann.

Warze ist von Holz, besteht aus einem zapfenförmigen Griffe, an welchen wie oben solcher Absatz stößt, auf welchen eine halbkugelförmige Erhöhung

(die eigentliche Warze), deren größter Durchmesser dem Durchmesser des Stiels gleich ist, folgt. Fig. 1. Taf. 2.

Schlägel. Von diesen bedarf man mehrerer, von verschiedener Größe und Gewicht, etwa von einem halben Pfunde bis zu 3 und 4 Pfund, um sich ihrer nach Maßgabe der Stärke der Bränder, die man machen will, zu bedienen. Taf. 2. Fig. 4.

Siebe. Von diesen muß man wenigstens 2 haben und das ist sehr wenig, wegen der vielerlei, mehr oder weniger feinen oder gröbern Sätze, die man durchzusieben hat. Uebrigens muß man sie nach jedesmaligem Gebrauch sorgfältig ausbürsten. Sie müssen auch mit einem, zum Abnehmen eingerichteten Boden und mit einem Deckel versehen werden, damit man von dem sonst aufsteigenden Staube nicht belästigt wird.

Mörser. Am besten ist er von gegossenem Eisen; der Stößel muß jedoch von Holz sein, um Funken zu vermeiden.

Verfertigung der Hülsenpappe.

Wer sich den Bedarf an Hülsenpappe selbst verfertigt — und nichts ist leichter — wird dadurch viel ersparen.

Zu den verschiedenen Kunstfeuern braucht man Hülsenpappe von mehr als einer Stärke; man macht sie aus mehrern Bogen Papier, die auf einander geleimt werden und benennt sie nach der Anzahl derselben, drei-, vier-, fünffache u. s. w. Am besten wird sie aus Schreibpapier verfertigt; man kann jedoch auch dreifache Hülsenpappe machen und dabei in der Mitte einen Bogen Druckpapier anwenden. Eben so kann man bei der vier- und fünffachen u. s. w. verfahren, denn der Paps, womit das Papier

beim Zusammenkleben getränkt wird, gibt ihm Haltbarkeit.

Will man nun zur Arbeit schreiten, so lege man einen Bogen Papier auf den Tisch und bestreiche ihn reichlich mit hinlänglich flüssigem Paps, nun lege man einen zweiten Bogen darauf und gebe Acht, daß beim Aneinanderkleben keine hohlen Stellen oder Falten entstehen, was man leicht durch sanftes Streichen mit der flachen Hand oder einem zusammen geballten Tuche bewirken kann. Eben so verfährt man mit dem dritten und allen folgenden Bogen. Sobald sie geleimt sind, müssen sie unter die Presse kommen. Im Fall man keine Presse hat, kann man sich auch zweier glattgehobelter Breter bedienen, zwischen welche man die Pappe legt und sie dann mit Gewichten beschwert. Hält man die Pappe für genugsam geebnet und getrocknet, so nimmt man sie aus der Presse und breitet sie auf den Boden aus, wo man Bindfaden oder Draht über die Ränder derselben spannt, damit sie nicht etwa krumm laufe. Ist sie auf diese Weise völlig trocken geworden, so nimmt man dieselbe ab und bringt sie von neuem unter die Presse, um sie vollends zuzurichten.

Am gewöhnlichsten bedient man sich der dreifachen Pappe; wo man stärkere brauchen muß, werden wir anzeigen.

Von den Hülsen.

Die Hülse ist ein hohler Cylinder von Pappe (aus 2- oder 3fachem Papiere), welcher den Satz einschließt, der, angezündet, die Feuerfarbe bildet.

Man schneidet die Pappe nach der Höhe zu, die man den Hülsen geben will und gibt ihr eine solche Länge, daß die Hülse durch das Aufwinden der Pappe die nöthige Dicke erhält, welche dem dritten Theile des innern Durchmessers der Hülse gleich

sein muß, d. h. wenn der Winder und folglich auch die innere Höhlung der Hülse 12 Linien im Durchmesser hat, so muß die Hülse 4 Linien stark sein.

Die Höhe der Hülsen ist willkührlich; gewöhnlich macht man sie 6 bis 8 Durchmesser hoch, so daß eine 1 Zoll starke Hülse 6 oder 8 Zoll Länge erhält.

Hat man die Hülsenpappe auf dem Tische ausgebreitet, so bestreicht man sie mit Kleister, den Theil jedoch ausgenommen, welcher die inwendige Seite der Hülse bilden soll; jetzt legt man den Winder auf den trocknen Rand der Pappe und rollt diese fest und gerade darauf. Taf. 1. Fig. 2. Nun ist es Zeit, das Leierbret Fig. 3 b. zu gebrauchen, um die Hülse darauf hin und her zu rollen und recht fest anzuziehen, damit kein leerer Raum zwischen den Blättern der Pappe bleibe. Sollte die Hülse noch nicht dick genug sein (welches man entweder mit einem Tastercirkel untersucht, oder indem man sie in den zugehörigen Stock paßt), so wird ein zweites Stück Pappe unter das Ende des erstern Stücks gelegt und wie vorhin gekleistert und gerollt. Damit die Endseite des letzten Stücks Pappe sich vollkommen an die Hülse anschließt, macht man an dem untern Theile der Hülse, nach dem Griffe zu, da wo die Ecke am Ende des letzten Streifens sich befindet, ein Zeichen, rollt den Streifen bis dahin wieder auf und schneidet von diesem Punkte nach den schräg gegenüber liegenden Ende ein Dreieck ab (die Fahne), legt dieselbe verkehrt wieder unter und rollt sie fest, weil die Hülse sonst nicht einerlei Stärke bekommen würde. Sobald diese halb trocken ist, beschneidet man die Ränder gehörig und würgt die Hülse, wenn es nöthig ist; denn nicht alle Stücke erfordern dies, worüber jedesmal das Nöthige an seinem Orte bemerkt werden soll. Den Winder muß man vor dem Gebrauche mit Seife bestreichen, damit er sich nach-

her, wenn die Hülse gewunden und gerollt ist, leicht herausziehen lasse.

Das Würgen oder Zureiten der Hülsen.

Hierzu muß man, je nachdem die Hülsen stark sind, eine mehr oder weniger starke Schnur oder Darmsaite an einen Haken, der in einem Pfeiler wohlbefestigt ist, schlingen und das andere Ende derselben an ein rundes Holz binden, das man zwischen den Schenkeln durchsteckt; man kann auch das andere Ende an den Haken eines Würgeriemens, welchen man umschnallt, befestigen, so daß man die Schnur durch das Gewicht seines Körpers recht straff anziehen kann. Nunmehr bestreicht man die Schnur mit Seife, legt die zu würgende Hülse darauf, schlingt die Schnur einmal, und zwar gleichlaufend mit der Windung der Pappe, um die Hülse, zieht den Winder um 1 Kaliber der Hülse zurück, setzt mit der rechten Hand die Warze ein, hält mit der linken die Hülse und zieht dieselbe, indem man die Hülse umdreht, so lange an, bis die Oeffnung der Hülse ganz verschlossen ist. Die Zureiteschnur muß, einen halben Durchmesser weit vom Ende der Hülse, um dieselbe gelegt werden. Ist die Hülse zugeritten, so bindet man das zugewürgte Ende mit verhältnißmäßig starkem Bindfaden, den man mehrmals darum windet, schnell und fest zusammen, damit die Pappe ihre erste Gestalt nicht wieder annehme.

Die Feuerwerker haben hierzu einen eignen Knoten, der gemacht wird, indem man 3 Schlingen um den Hals (den zusammengewürgten Theil) der Hülse legt und diese, ohne weiter zu knüpfen, anzieht, Taf. 1. Fig. 6. Auf diese Art befestigt man alle Hülsen an einem Faden und zieht zuletzt die beiden Enden desselben mit Kraft an, wodurch sich alle Schlingen zu gleicher Zeit festziehen. Nun hängt

man sie zum Trocknen an einem Nagel auf und zieht den Bindfaden noch einmal recht straff an, ehe man sie wieder abnimmt. Auf diese Art wird fast Alles in der Feuerwerkerei gebunden, was zu binden vorkommt.

Die Hülsen zu den Schlägen und Schwärmern kann man eben so zureiten, nur muß man sich dazu einer weniger starken Schnur bedienen. Indeß ist dieses Verfahren langweilig und verdrießlich, weil die hierzu nöthige dünne Schnur leicht zerreißt; eine Würgmaschine, wie die auf Taf. 1. Fig. 5., wovon oben die Rede war, ist daher bei weitem vorzuziehen.

Drittes Kapitel.

Von den Kunstfeuern, welche zu Versetzungen gebraucht werden, ingleichen von einigen andern Nebenstücken.

Versetzungen nennt man diejenigen kleinen Stücke, welche in andern und größern Stücken angebracht werden, wie Schwärmer, Brillantschwärmer, Leuchtkugeln u. s. w.

Vorerst werden wir mit ein Paar Nebenstücken, dem Ludelfaden und den Zündlichtern, den Anfang machen.

Anfeuerung

ist eine mehr oder minder dicke Masse von Branntwein und Mehlpulver, mit welcher Alles, was schnell Feuer fangen soll, bestrichen wird.

Von den Ludelfaden oder den Stopinen. (Zündschnur.)

Dies sind mit Pulver getränkte, in eine papierne Röhre eingeschlossene Dochte von Baumwolle.

Der Ludelfaden dient dazu, die verschiedenen zu einem Stücke gehörigen Bränder plötzlich und alle auf einmal anzuzünden, oder das Feuer von einem verlöschenden Bränder auf einen andern, der nachher brennen soll, fortzupflanzen.

Um Ludelfaden oder Stopinen zu verfertigen, thut man 4 Unzen zerriebenes Schießpulver (Mehlpulver) nebst etwas arabischem Gummi, das man in ein paar Löffeln voll Branntwein hat zergehen lassen, in eine Schüssel und bildet daraus eine teigähnliche Masse, die weder zu dünn noch zu steif werden darf.

Mit dieser Masse tränkt man baumwollene Dochte, welche nöthigenfalls aus mehrern Fäden gedreht werden, so daß die Stopinen ungefähr die Stärke einer Linie bekommen. Diese Fäden läßt man eine Stunde lang von jener Masse durchziehen, nimmt sie dann heraus, dreht sie mit den Fingern zusammen und trocknet sie nachher im Schatten. Zu kleinern Feuerkünsten muß man auch Ludelfäden von geringerer Stärke machen. Man erhält nicht weniger gute und wohlfeile Stopinen, wenn man die Fäden 24 Stunden lang in gutem Weinessig weichen läßt, sodann einen Brei aus 2 Theilen Mehlpulver, 1 Theil Salpeter und einer hinlänglichen Menge guten Branntweins macht, die Fäden darin herumwälzt, sie zwischen den Fingern durchzieht, dann durch grobes Mehlpulver gehen und in der Luft trocken werden läßt.

Ein Beweis von der Trockenheit und der vorzüglichen Güte der Stopinen ist, wenn man ein 1 Fuß langes Stück an dem einen Ende anzündet und das Feuer augenblicklich nach dem andern hinläuft.

Die papierne Röhre, in welche sie eingeschlossen werden, macht man folgendermaßen: Man nimmt einen Bogen Papier und rollt ihn auf einen Winder, der nur 2 Linien im Durchmesser hält, wobei man nach jedem drei- bis viermaligen Umwenden die letzte Windung mit Kleister bestreicht, andrückt und die auf diese Art entstandene Röhre von dem übrigen, noch nicht aufgewundenen Papiere abschneidet. Der Winder muß auf der einen Seite etwas dünner als auf der andern sein, damit man zuletzt diese einzelnen Röhren in einander stecken und eine einzige daraus bilden kann, so lang als man sie haben will.

Zündlichter.

Diese befestigt man an das Ende eines Stäbchens und bedient sich derselben beim Anzünden der verschiedenen Feuerwerkstücke. Sie werden eben so verfertigt, wie weiter unten bei den farbigen Feuerlanzen gezeigt werden wird. Hier sind einige Sätze, womit man sie füllt: *)

Nr. 1.

Salpeter	16	Theile
Schwefel	8	—
Feine Kohle . . .	3	—

*) Die hier und in der Folge angegebenen Sätze, vorzüglich aber die, welche zu solchen Röhren bestimmt sind, welche eine Bewegung hervorbringen sollen, haben sich zwar immer als gut bewährt, jedoch können hier mancherlei Umstände, besonders die Güte der Ingredienzen, zuweilen eine kleine Abänderung der Verhältnisse nöthig machen, welche aus den in dem Vorhergegangnen angegebenen Eigenschaften der Ingredienzen und dem Einflusse, welchen sie auf die Sätze äußern, bald zu finden sein wird.

Ueberhaupt wird es sehr zweckmäßig sein, erst eine oder einige Röhren ꝛc. zur Probe anzufertigen und abzubrennen und wenn ein Satz als gut anerkannt ist, denselben nicht oft zu ändern.

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	9	Theile
Salpeter	13½	—
Schwefel	7½	—

Nr. 3.

Mehlpulver	9	Theile
Salpeter	10	—
Schwefel	14	—

Nr. 4.

Salpeter	11	Theile	
Schwefel	3	—	
Mehlpulver . . .	12	—	
grünes Pech . . .	1½	—	oder
weißes Pech . . .	1¼	—	

Die Länge und Stärke derselben ist willkührlich. Man kann sie 3 Linien stark und 12 Zoll lang machen.

Schwärmer.

Man macht sie aus zwei Kartenblättern, die man eins über das andere aufrollt und dann mit einem Stück Papier überzieht, das man, mit Kleister bestrichen, dreimal darum windet, oder man kann sie auch von Papier rolliren.

Die Kartenblätter müssen so aufgerollt werden, daß ihre Länge auch die Länge der Hülsen angibt. Diese würgt man dann an dem einen Ende (s. Würgmaschine S. 16.) oder mit einem verhältnißmäßigen dicken Bindfaden, welchen man an einen Haken in der Wand befestigt.

Um sie zu schlagen (füllen), stellt man sie dicht an einander in ein rundes oder viereckiges Kästchen, das nicht ganz so hoch ist, als die Hülsen, oder noch besser wird es geschehen können, wenn man sich eines

Schwärmerstocks (welcher die Gestalt des Raketenstocks hat, aber mit keinem Dorn versehen ist) bedient.

Mittelst eines kleinen, aus Karte verfertigten Trichters füllt man sie nun bis zur Hälfte mit dem folgenden Satze, auf dieselbe Art, wie es im folgenden Kapitel gelehrt ist, nur daß hier kein Dorn und folglich ein massiver Setzer angewandt wird. Man muß sich dabei eines verhältnißmäßig kleinen Schlägels bedienen. Den noch übrigen Raum füllt man mit Pulver in Körnern und endigt mit etwas Kleien oder Sägespänen, die man festdrückt und dann die Hülse zuwürgt. In diese stößt man nun auf der Seite, wo der Satz ist, mittelst einer Pfrime ein Loch, so tief als der vierte Theil der Hülsenlänge und feuert den Schwärmer mit einem Stückchen dünnen Lubelfaden an, den man in dieses Loch steckt und mit etwas Zündteig befestigt. Dieser Zündteig ist derselbe, der zur Verfertigung der Stopinen gedient hat und den man zu diesem Endzweck mit etwas Branntwein feucht erhält. Man macht die Schwärmer von 2 bis 3 Linien innerem Durchmesser.

Gewöhnliche Sätze zu den Schwärmern.

Nr. 1.

Salpeter	16	Theile
Grobe Kohle . . .	6	—
Schwefel	2	—
Mehlpulver . . .	6	—

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	8	Theile
Salpeter	1	—
Kohle	2	—

Nr. 3.

Mehlpulver . . .	16	Theile
Salpeter	7	—
Schwefel	1	—
feine Kohle, . . .	7	—

Schwärmersätze mit chinesischem Feuer.

Nr. 1.

Mehlpulver . . .	9	Theile
Salpeter	6	—
Schwefel	1	—
Kohle	1½	—
fein gestoßnes Eisen	5	—

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	6	Theile
Salpeter	8	—
Schwefel	2	—
Kohle	1½	—
angefeuchteter Sand	5	—

Schwärmersätze mit Brillantfeuer.

Nr. 1.

Mehlpulver . . .	8	Theile
Schwefel	1	—
Eisenfeilspäne . . .	2	—

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	8	Theile
Schwefel	1½	—
Eisenfeilspäne . . .	2½	—

Die Schwärmer werden in den Feuerbüchsen und Raketen angebracht. Man belustigt sich auch damit, sie aus der Hand steigen zu lassen, indem man

sie unmittelbar nach dem Anzünden in die Luft wirft. Vertheilt man einige Hundert dergleichen bei einem Familienfeste unter die Gesellschaft, so wird dies nicht wenig zur Vermehrung des Vergnügens beitragen.

Fig. 7. Taf. 1. stellt einen geschlagenen und gewürgten Schwärmer vor.

Fig. 5. Taf. 2. gibt eine Ansicht vom Innern desselben.

Stern-Sergentosen

sind eine Art Schwärmer, welche 5 Linien tiefer unten als die Schwärmer gewiegt werden; in das Loch der Würgung wird etwas Mehlpulver gethan und dann geladen; dieselben werden dann, ohne gewürgt zu sein, mit einem Stück Zündschwamm versehen.

Satz.

Salpeter	16 Theile
Schwefel	8 —
Mehlpulver . . .	4 —
Spießglas	1 —

Kreiselnde Schwärmer.

Dies sind Schwärmer, welche man an jedem Ende zwei Linien hoch mit Thon vorschlägt und dann ganz mit Schwärmersatz ausschlägt, ohne gekörntes Pulver dazu zu nehmen.

Der Thon läßt das Feuer durch die gewürgten Enden nicht ausströmen und zwingt es, seinen Ausweg durch die beiden einander entgegenstehenden Löcher zu nehmen, wie in Fig. 6. Taf. 2. zu sehen ist. Hierdurch erhält die Hülse eine drehende Bewegung, wie eine kleine Sonne und bildet Wirbel in der Luft, die sich sehr gut ausnehmen. Die beiden Löcher werden mit dem Bohrer gemacht und müssen durch

eine Stopine mit einander verbunden werden, damit sie zu gleicher Zeit Feuer fangen.

Mit dieser Art von Schwärmern werden die Raketen und Feuerbüchsen versetzt.

Schläge.

Diese sind den Schwärmern ähnlich, nur daß sie blos mit Schießpulver ausgeschlagen werden. Sie zerplatzen, sobald sie Feuer fangen und dienen nur, um Lärm zu machen. Man verfertigt auch ganz kurze, indem man die Kartenblätter nach der Breite aufrollt, statt daß man sie sonst der Länge nach, wie zu den Schwärmern, aufwindet. Auch kann man nur eine Karte, die dreifach mit Papier umklebt wird, dazu nehmen.

Diese Schläge befestigt man an den Feuerlanzen, wo sie beim Abbrennen ein Getöse wie Musketenfeuer verursachen, das man mit Kanonenschlägen u. s. w. noch verstärken kann.

Einfache Sterne.

Diese dienen, um die Raketen und Feuerbüchsen damit zu versetzen.

Satz.

Salpeter	16 Theile.
Schwefel	8 —
Mehlpulver . . .	3 —

Diese Bestandtheile mischt man mit arabischem Gummi, wovon man 2 Loth auf 1 Pfund Masse rechnet, befeuchtet sie mit Branntwein und macht einen Teig daraus, so dick und steif, als man nur kann. Dann breitet man diesen Teig auf einer ebenen Tafel überall 5 Linien hoch aus und schneidet ihn mit einem Messer in Würfel, von denen jede Seite ebenfalls 5 Linien hoch und breit sein muß. Nun

formt man Kugeln aus diesen Würfeln, indem man sie auf einem mit Mehlpulver bestreueten Tische rund welgert. Das Mehlpulver, welches sich anhängt, dient ihnen zugleich als Anfeuerung. Uebrigens muß man sie im Schatten trocknen lassen und nicht eher anwenden, als bis sie recht ausgetrocknet sind.

In einer Form geschlagene Sterne.

Diese Art Sterne wird nur zu den romanischen Kerzen oder sogenannten Luftpumpen gebraucht. Sie müssen von demselben Durchmesser wie die Kerzen und in der Mitte durchbohrt sein, um das Feuer fortzupflanzen. Man sehe Taf. 2. Fig. 7. Der Satz ist derselbe wie zu den vorigen Sternen, aber die Verfertigung ist nicht so einfach; man hat dazu eine Form nöthig, wie Fig. 8.

Der Theil B muß die Höhe seines Durchmessers haben. Der Ring A, welcher darauf paßt, muß von Kupfer sein, wenn er lange dauern soll. Man kann ihn aber auch nur von Pappe machen, wenn man selten Luftpumpen verfertigt, so wie man überhaupt mit mehreren Theilen des Feuerwerker-Apparats ähnliche Abänderungen treffen kann. Oben auf der Form muß ein kleiner runder Dorn angebracht sein, damit in der Mitte des Sterns eine Oeffnung leer bleibt, welche, wie schon gesagt, dazu dient, das Feuer des einen Sterns dem andern mitzutheilen. Der Dorn muß das Maß des Durchmessers der Form zur Höhe haben, so wie die Form gerade die Stärke des innern Durchmessers der Luftpumpe haben muß.

Man setzt nun den Ring A auf den Theil B der Form, füllt die Leere des Rings mit Satzteig aus und der Stern ist fertig, den man jetzt nur abzunehmen braucht, indem man den Ring abzieht, in welchem der Stern hängen bleibt; jetzt stößt man

ihn mit dem Theile C der Form heraus und trocknet ihn im Schatten.

Goldregen.

Mit diesem werden die großen Raketen versetzt; er besteht aus kleinen Würfeln, die gerade eben so wie die einfachen Sterne gemacht werden, nur daß ein anderer Satz dazu genommen wird

Satz.

Nr. 1.

Salpeter	16	Theile
Schwefel	8	—
Feine Kohle . . .	2	—
Kienruß	2	—
Mehlpulver . . .	4	—

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	32	Theile
Geschnittene Baumwolle	2	—
Leinöl	1	—

und Branntwein.

Ein Theil der Baumwolle wird in das Leinöl eingeweicht und die Masse am besten durch Wasser in einem Mörser zugerichtet.

Zuletzt macht man aus dieser Masse 4 bis 6 eckige Sternchen, welche aber nicht zu groß sein dürfen, damit sie in die Raketen gebracht werden können.

Kanonenschläge.

Hierzu muß man kleine würfelförmige Kästchen (die Schablone hierzu siehe Taf. 2. Fig. 3.) von zwei- oder dreifacher Hülsenpappe verfertigen, die man mit Pulver in Körnern anfüllt, ehe man sie ganz zuleimt; dann umwickelt man sie nach einer Seite mit einer

Reihe gutem dreidrähtigen Bindfaden, nachher eben so von der andern Seite quer über die erste Reihe Bindfaden und endlich noch ein drittesmal, um die ersten Reihen festzuhalten. Damit der Bindfaden nicht abgleitet, macht man in jeder Ecke ein Loch und steckt ein hervorragendes Hölzchen hinein.

Das Ganze tränkt man nun mit Tischlerleim, damit der Bindfaden recht fest sitze. Ist Alles trokken, so macht man mit einem Bunzen oder einer Pfrime ein Loch hinein, wobei man jedoch Acht geben muß, daß es bis auf's Pulver geht und steckt in diese Oeffnung ein Stück guten Ludelfaden, von dem man ein $1\frac{1}{2}$ Zoll langes Stück hervorstehen läßt. Siehe Taf. 2. Fig. 9.

Ein Loch für den Ludelfaden erhält man auch, wenn man eines der vorhin erwähnten Hölzchen herauszieht.

Gewöhnlich wickelt man sie noch in ein weißes Papier ein, das da, wo die Stopine ist, welche aus dem Umschlage hervorstehen muß, mit einem Faden zusammen gebunden wird. Man verfertigt Kanonenschläge von allen Größen, von $1\frac{1}{2}$ Zoll bis zu 3 und 4 Zoll äußerm Durchmesser, wozu man denn auch verhältnißmäßig stärkern Bindfaden nimmt.

Die Kanonenschläge muß man nur mit einer langen Zündruthe in Brand setzen, oder auch wohl mittelst einer kleinen Feuergarbe (Speiteufel), die, während sie abbrennt, dem Feuerwerker Zeit läßt, sich zu entfernen. Man kann sich der Kanonenschläge auch bedienen, um andere Kunstfeuer damit zu endigen und dadurch ihre Wirkung zu erhöhen.

Frösche

sind kleine Kunstfeuer, welche angezündet einen Knall von sich geben, der einer Salve aus Flinten gleicht. Um solche zu machen, legt man ein Blatt weißes

ordinäres Schreibpapier nach seiner größten Länge vor sich hin, biegt es am Rande 2½ Zoll breit ein und hierauf abermals in der Breite von 9 Linien zweimal hinter einander zusammen, so bekommt man, wenn die zwei letzten Büge wieder aufgemacht werden, einen Kanal, in welchen man ein Lauffeuer von Kornpulver in gleicher Dicke macht; doch darf man nicht zu viel Pulver hinein thun. Hierauf macht man diesen Kanal völlig zu, biegt das Papier immer fort um, bis es wie ein gerades Lineal geworden ist; ferner biegt man Zickzacke daran, oder über einander liegende Büge von 1½ Zoll Länge, wobei jeder Bug mit einem hölzernen Hammer geschlagen werden muß, damit sich das Pulver an diesem Orte zermalme und dadurch verhindert werde, daß nicht alle Schläge auf einmal losgehen. Man muß aber das Papier während des Umbiegens recht flach oder horizontal halten, damit nicht alles Pulver inwendig nach dem einen Ende des Kanals falle, sondern in seiner ganzen Länge gleichförmig ausgebreitet bleibe. Nachdem alle Ecken und Winkel 2 Linien breit wohl geschlagen sind, bindet man den Frosch in der Mitte mit starkem Bindfaden, den man 3 bis 4mal darum legt, fest zusammen; hierauf macht man mit dem Messer einen Schnitt in die Mitte einer Falte so tief, bis man Pulver findet und feuert diesen Schnitt mit Stopinen und Anfeuerungsteig gehörig an.

Man bedient sich der Frösche vorzüglich, um das Feuer aus den Flinten oder kleinem Gewehr vorzustellen. Dieses geschieht gewöhnlich auf folgende Art. Man macht eine cylinderförmige Büchse von Pappe, die in Ansehung ihrer Höhe und Weite so beschaffen sein muß, daß in derselben zwei Lagen Frösche gut über einander geschichtet werden können. Auf den Boden dieser Büchse legt man die erste Lage Frösche recht dicht neben einander, so daß ihre

Anfeuerung oben zu sehen ist; auf diese Anfeuerung streut man etwas Mehlpulver und kleine Stückchen Stopinen, hernach legt man die zweite Lage Frösche mit ihrer Anfeuerung darauf, befestigt den Deckel auf diese Büchse, bohrt dann in der Mitte, wo die beiden Lagen Frösche mit ihrer Anfeuerung auf einander liegen, ein Loch in die Büchse und feuert dieses Loch gut mit Stopinen und Mehlpulverteig an.

Viertes Kapitel.

Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung auf der Erde thun.

Vom Laden oder Schlagen solcher Hülsen, die nicht zu Raketen dienen sollen.

Die nach der oben angegebenen Weise zugerittene und gebundene Hülse sieht man auf Taf. 2. Fig. 2. vorgestellt.

Um den Satz hineinzuschlagen, setzt man sie auf die Unterschale des Raketenstocks Taf. 2. Fig. 4. Der Dorn A ist von Eisen, das Uebrige von Holz. Dies Instrument läßt sich in die, in der Mitte eines hölzernen Klotzes angebrachte Oeffnung fest stecken, wobei der Klotz selbst aber auch recht gerade gestellt werden muß, damit man der Hülse keine falschen Schläge gibt. Der Unterschalen muß man mehrere von verschiedener Größe haben, je nach der Stärke der Bränder. Der Dorn muß $2\frac{1}{2}$ mal so hoch sein, als der innere Durchmesser der Hülse stark ist; und unten muß er so stark sein, als die Hälfte des innern Durchmessers beträgt, oben aber, wo er abgerundet sein muß, nur den vierten Theil desselben.

Wie man sieht, muß man nun zum Schlagen des Satzes, so weit er um den Dorn herum eingefüllt wird, einen hohlen Setzer haben, für den übrigen Theil aber einen massiven Setzer. Alle beide müssen von hartem Holze sein.

Damit man beim Schlagen den Hals der Hülse nicht aus einander treibt, muß man ihn mit starkem Bindfaden umwickeln, den man nachher wieder wegnimmt.

Hat man die Hülse auf die Unterschale gebracht, so gibt man anfangs mit dem hohlen Setzer einige schwache Stöße, damit sie sich gut aufsetzt; dann schüttet man so viel gepulverte, recht trockne Thonerde hinein, daß dieselbe, wenn sie festgeschlagen ist, den dritten Theil von der Höhe des Dorns einnimmt. Man stößt den Setzer wieder hinein und schlägt diesen nunmehr mit dem Schlägel so lange, bis der Thon einen festen Körper bildet. Nun fängt man an, den Satz*) in kleinen Portionen einzufüllen, den man dann mittelst Setzers und Schlägels recht dicht einschlägt.

Beim Einbringen des Satzes muß man sich der vorhin erwähnten Ladeschaufel mit langem Stiele bedienen und dabei den Raketenstock schief halten, damit der Satz ganz zu Boden gebracht werden kann, weil sonst durch das Hineinschütten die innige Mischung des Satzes gestört wird. Aus demselben Grunde muß auch das Gefäß mit dem Satze stets auf einen Schemel besonders gestellt werden, weil sonst durch die Erschütterung beim Schlagen die schwerern und leichtern Bestandtheile sich absondern, wel-

*) Bei jedem Kunstfeuer soll der Satz, dessen man sich dazu bedienen muß, angegeben werden. Uebrigens ist noch zu bemerken, daß die erste Ladung (die einen Durchmesser hoch sein muß) immer von gemeinem Feuer, wozu der Satz im Folgenden angegeben wird, gemacht werden muß.

ches auf das richtige Brennen der Röhre einen wichtigen Einfluß hat.

Jede Portion Satz muß bei allen Kalibern unter 9 Linien ungefähr 20 Schläge erhalten und bei stärkern Kalibern noch mehr, so daß die Stärke des Schlägels mit der Stärke der Hülse im Verhältniß bleibt.

Wenn man nur einen Schlägel, z. B. ein Pfd. schwer, hätte, so muß die Anzahl der Schläge in folgendem Verhältnisse stehen.

Hülsen von 6 Linien innerm Durchmesser, 40 Schläge.
— — 9 — — 45 —
— — 12 — — 60 —
— — 15 b. 18 — 70 —

Wenn die Portion, welche man jedesmal hineinthut, geschlagen ist, so muß ihre Höhe dem innern Durchmesser der Hülse gleich sein. Von dem Satze zum Chinesischen Feuer nimmt man aber eine doppelte Portion, weil er weniger dicht geschlagen werden darf.

Der auf diese Art in die Hülse geschlagene Satz muß beinahe die Festigkeit haben, wie hartgetrockneter Thon.

Man schlägt übrigens die Hülse nur bis zu 6 Linien weit vom obern Ende derselben aus und füllt das Uebrige mit Thon, den man ebenfalls festschlägt, damit der Bränder beim Ausbrennen nicht auch einen andern ansteckt. Soll jedoch der letzte Fall eintreten, so läßt man den Thon weg. Auf Taf. 3. stellt Fig. 1. einen geschlagenen Bränder vor; A den Satz; B die Stelle des Dorns; C den Thon; D den Hals.

Ist der Bränder auf diese Art gefüllt, so feuert man ihn mit einem Stücke Ludelfaden an, den man

einen Zoll weit hervorstehen läßt und mit einer Kappe von Druckpapier versieht.

Der Gänsefuß, Taf. 3.
Der Fächer, Taf. 3.
Die Glorien, Taf. 4.
Die unbewegliche Sonne, Taf. 5.

Diese verschiedenen Stücke, von denen die Figuren einen hinlänglichen Begriff geben werden, verfertigt man alle von einfachen Brändern, wie sie eben angegeben worden. Man schlägt sie nach Belieben mit einem der folgenden Sätze aus.

Gemeines Feuer.

Mehlpulver . .	16 Theile.
Feine u. grobe Kohle	3 —

Chinesisches Feuer.

Mehlpulver . .	16 Theile.
Gußeisen . . .	6 —

Brillantfeuer.

Mehlpulver . .	16 Theile.
Stahlfeilspäne . .	4 —

Mosaik, Taf. 5.

Hierzu muß man die Länge des Feuerstrahls der Bränder, welche man anwenden will, erst probiren, damit sie sich ebenso kreuzen und zusammenfügen, wie die Figur zeigt. Man kann dieses Stück so groß machen, als man will, je nachdem man viel oder wenig Bränder dazu nimmt. Auch kann man in der Mitte jedes Quadrates ein Kreuz befestigen, welches eine Art beweglicher Sonne bildet. Der dazu gehörige Brillantfeuer-Satz ist derselbe, wie der oben angegebene.

Palmbaum, Taf. 5.

Der Satz zum hierzu gehörigen chinesischen Feuer ist oben schon angezeigt.

Die Röhren müssen alle zu gleicher Zeit brennen.

Wasserfälle, Taf. 6.

Derselbe Satz wie zu den Palmbäumen.

Ein anderer Satz zu Wasserfällen in blauem Feuer.

Mehlpulver	. .	16 Theile.
Salpeter	. . .	8 —
Schwefel	. . .	12 —
Zinkfeilspäne	. .	12 —

Man bringt beliebige Abwechselungen in den Wasserfällen an, sorgt aber allezeit dafür, daß in den obern Theil derselben ein stärkerer Bränder kommt, als diejenigen, welche unten angebracht sind.

Unbewegliche oder Fixsterne, Taf. 3. Fig. 2. u. 3.

Man würgt eine Hülse und schneidet die Kappe 3 Linien weit vom Bande ab. Das gewürgte Ende der Hülse schlägt man mit Thon aus, so hoch als der innere Durchmesser beträgt. Dann wird sie mit einem der beiden folgenden Sätze vollends ausgeschlagen und oben wieder Thon aufgesetzt. So zubereitet hat das Stück weder eine Oeffnung zum Anzünden, noch zum Feuerauswerfen. Man muß daher mit einem verhältnißmäßig starken Bohrer fünf gleichweit von einander entfernte Löcher an den, in der Figur angezeigten Stellen hineinbohren. Diese fünf Löcher, welche man zu gleicher Zeit Feuer fangen läßt, indem man ihnen eine Anfeuerung von Stopinen gibt, die in papiernen Röhren mit einan-

der verbunden sind, bilden dann einen Stern, wie der in Fig. 3. abgebildete.

Die unbeweglichen Sterne können auch nebenher bei andern Kunstfeuern gebraucht werden, wo sie sich sehr gut ausnehmen, wenn sie mit Geschmack angebracht sind.

Satz zu den Fixsternen.

Salpeter . . .	16	Theile.
Schwefel . . .	4	—
Mehlpulver . . .	4	—
Spießglas . . .	2	—

Ein anderer Satz zu farbigem Feuer.

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Schwefel . . .	6	—
Spießglas . . .	2	—

Ein anderer Satz, zum sogenannten Goldregen.

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Schwefel . . .	2	—
Salpeter . . .	4	—
Feine, durch ein Haarsieb geschlagene Kohle . . .	4	—

Umlaufende Sonne, Taf. 6.

Um mehr Veränderung hervorzubringen, schlägt man hierzu jede Hülse mit einem andern Satze aus.

1ster Satz. Gemeines Feuer. *

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Feine Kohle . .	4	—

2ter Satz. Brillantfeuer.

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Eisenspäne . . .	3	—

3ter Satz. Strahlfeuer.*

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Gelber Sand . .	2	—

Ein anderes Strahlfeuer.

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Gelber Sand . .	1	—
Steinkohle . . .	1	—

4ter Satz. Silber-Regen.

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Salpeter . . .	1	—
Schwefel . . .	1	—
Stahlspäne . . .	5	—

5ter Satz. Grünes Feuer.

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Kupferspäne . .	3	—

6ter Satz. Chinesisches Feuer.*

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Salpeter . . .	8	—
Feine Kohle . .	3	—
Schwefel . . .	3	—
Feines und grobes Gußeisen . .	10	—

Die Sonnen werden gewöhnlich mit 3, 4, 5, auch 6 Veränderungen gemacht, wozu die nöthigen Sätze so eben angegeben worden sind. Will man nur 3 Veränderungen haben, so nimmt man die mit einem * bezeichneten Sätze, in jedem Falle muß man

aber mit dem chinesischen Feuer, als dem schönsten, den Beschluß machen.

Kaprize, Taf. 7.

In Fig. 1. sieht man bei C den Zapfen, um welchen sie sich drehen soll, er muß durch die ganze Länge des Mittelstücks A gehen. Dies Mittelstück, welches der Länge nach durchbohrt ist, muß an seinem obern Ende B mit einem Blech versehen sein, welches den Zapfen C aufnimmt.

Die Kaprize stellt mehrere Veränderungen vor und endigt mit einem doppelten Wasserfalle. Vor allen Dingen merke man sich in der Figur die Stellung der Bränder und ihre durch die Verbindungsstopinen bewirkte Folge. Die Bränder a, b, c, d entzünden sich nach der Reihe und die mit e, f, g, h bezeichneten fangen zuletzt alle auf einmal Feuer.

Satz für die Bränder a, b, c, d.

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Grobe Kohle . .	3	—

Satz für die Bränder e, f, g, h.

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Salpeter . . .	8	—
Feine Kohle . .	8	—
Schwefel . .	3	—
Gestoßenes Gußeisen von beiden Sorten	10	—

Feuerrad.

Die Feuerräder werden ebenso wie die Kaprizen auf eine Achse gesteckt. Man gibt ihnen aber einen viel größern Umfang und verändert sie auf mancherlei Weise.

Man kann dabei nur einen, aber auch zwei und drei sich drehende Kreise anbringen, die mit Brändern versehen sind, von denen der eine horizontal, der andere aber schief, wie bei den Kaprizen, befestigt ist. Oben hin bringt man immer verhältnißmäßig stärkere Bränder, als unten hin. Auch kann man den obern Theil mit romantischen Kerzen oder einer Feuergarbe, die mit einer Feuerbüchse endigt, verzieren. Man muß aber erst die Dauer der obern vertikalen Bränder versuchen und berechnen, damit sie zu gleicher Zeit mit den übrigen verlöschen. Man bringt auch hier, wie bei den umlaufenden Sonnen, verschiedenfarbige Feuer an. Noch ist zu bemerken, daß, wenn die Feuerräder Kraft genug zum Umdrehen erhalten sollen, nie weniger als 2 Bränder auf einmal Feuer fangen dürfen; auch nicht auf einander folgende, sondern einander entgegengesetzte.

Die besten Feuerräder-Sätze sind folgende:

Zu den dreieckigen Feuerrädern oder sogenannten Triangeln.

Gewöhnlicher Satz.

Mehlpulver . . .	8 Theile.
Grobe Kohle . .	1¼ —

Satz zu goldgelbem Feuer.

Mehlpulver . . .	28 Theile.
Messing-Feilspäne .	12 —
Soda alicanta .	1 —

Zu rothem chinesischen Feuer.

Mehlpulver	8 Theile.
Salpeter . .	3 —
Schwefel . . .	½ —
Gestoßenes Eisen .	3 —

Gewöhnliche Feuerräder-Sätze zu allen Gattungen.

Nr. 1.

Salpeter . . .	3 Theile.
Schwefel . . .	1 —
Mehlpulver . .	8 —
Kohle	$2\frac{1}{2}$ —

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	4 Theile.
Salpeter . . .	2 —
Schwefel . . .	$\frac{1}{2}$ —
Kohle	1 —

Nr. 3.

Mehlpulver . . .	$2\frac{1}{2}$ Theile.
Salpeter . . .	4 —
Schwefel . . .	$\frac{3}{4}$ —
Kohle	$1\frac{1}{4}$ —

Brillantfeuerräderſätze.

Nr. 1.

Mehlpulver . . .	6 Theile.
Salpeter . . .	2 —
Schwefel . . .	$\frac{1}{2}$ —
Meſſing-Feilſpäne .	2 —

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	8 Theile.
Salpeter . . .	2 —
Schwefel . . .	$\frac{1}{2}$ —
Stahl-Feilſpäne .	2 —

Nr. 3.

Mehlpulver . . .	4 Theile.
Eiſen-Feilſpäne .	1 —

Allen Brillantfeuersätzen aber muß nachstehender gemeiner Satz vorgeschlagen werden:

Mehlpulver . . .	8 Theile.
Salpeter . . .	½ —
Schwefel . . .	½ —
Kohle	2 —

Man verfertigt die Feuerräder gewöhnlich paarweise, das heißt, man brennt 2 Räder mit einander ab und ordnet sie so an, daß sie gegen einander laufen.

Pièce pyrique.

So nennt man einen Verein von verschiedenen Kunstfeuern auf einer und derselben Achse, welche nach einander von selbst Feuer fangen, sie mögen nun stillstehend oder umlaufend sein, so daß immer eins dem andern folgt.

Wenn man keine andere als unbewegliche Feuer, das heißt solche, die ihre Wirkung thun, ohne sich dabei um eine Achse zu drehen, dazu anwenden wollte, so würde es sehr leicht sein, die Einrichtung zu treffen, daß eins nach dem andern von selbst anbrennt, da man nur Stopinen zur gehörigen Verbindung anbringen dürfte. Aber hier kommt es darauf an, ein unbewegliches Feuer auf ein umlaufendes folgen zu lassen, obgleich die Kreisbewegung keine Verbindung durch Stopinen zuläßt. Ruggiery, der Vater, hat jedoch diese Schwierigkeit durch die Vorrichtung, welche sogleich beschrieben werden soll, zu überwinden gewußt.

Ein starker eiserner Dorn, wohlbefestigt auf einem wagerecht gestellten Klotz von Holze, dient als Achse für alle die Kunstfeuer, deren Vereinigung die sogenannte pièce pyrique bildet.

Sie kann aus feststehenden und umlaufenden Sonnen oder Sternen, wie Fig. 1 und 2 auf Taf. 8,

aus Zweigen auf die Art, wie Fig. 3 auf Taf. 7, aus Glorien, Windmühlenflügeln, wie Fig. 4 Taf. 7, oder Fig. 3 auf der 8. Tafel, kurz aus Allem, was man nur erdenken mag, bestehen.

Der Uebergang von einem beweglichen Kunstfeuer zu einem andern beweglichen oder unbeweglichen wird mittelst einer Verbindungsstopine in einer papiernen Röhre, welche mit einer Büchse bedeckt ist, bewerkstelligt. Die 2. Fig. auf der 7. Taf. zeigt den Durchschnitt zweier Naben von Kunstfeuern, zwischen denen man eine Verbindung anbringen will; o p ist die Röhre der Nabe A; sie steht durch das Ende o mit dem auf dieser Nabe angebrachten Kunstfeuer in Zusammenhang und endigt sich mit einem Stückchen Ludelfaden in dem Zwischenraume q. Dieses Stückchen Ludelfaden entzündet ein ähnliches, welches ihm aus der Röhre r s in der Nabe B entgegenkommt und dann den daran befindlichen Brändern das Feuer mittheilt.

Der Raum zwischen beiden Naben dient, wie man sieht, um die beiden Stopinen-Enden unterzubringen, die jedoch keineswegs mit einander verbunden sind und der eben schon im Spiele begriffenen Nabe auf keine Weise hinderlich sein dürfen. Das eine der beiden Stopinen-Enden läuft mit herum, ohne dabei durch das noch feststehende gehindert zu werden, und ist die eben Feuer speiende Hülse bis ans Ende ausgebrannt, so fängt die Stopine in der Röhre o p Feuer, das sich dann wegen der Nähe, in welche die beiden Stopinen-Enden beim Herumdrehen kommen, der Stopine in der Nähe r s leicht mittheilt.

Es fehlt dieser Vorrichtung nunmehr weiter nichts, als eine Bedeckung des Zwischenraums q, damit von außen kein Feuer dahin fallen kann. Der breite Ring C, von Metall oder Pappe, läßt sich

zu dem Ende auf der Nabe A befestigen, während derselbe an der Nabe B nur leicht hinstreicht. Der Ring ist durch die punktirten Linien v, v, v, v angedeutet.

Schneckenlinie oder Spirale.

Dieses Stück von kegelförmiger Figur dreht sich um einen Zapfen mittelst desselben Mechanismus, wie bei der Kaprize.

Es ist, wie man auf der 10. Tafel vorgestellt sieht, aus horizontal befestigten Brändern, welche den Kreislauf bewirken und aus einer Reihe Feuerlanzen, die sich im Kreise herum aufwärts zieht, zusammengesetzt und bildet beim Umdrehen eine feurige Schneckenlinie, die sehr angenehm ins Auge fällt. Oben kann man eine Feuergarbe anbringen, die mit dem ersten der unten angebrachten Bränder zugleich Feuer fängt, oder auch eine kleine Feuerbüchse, die nicht eher als zuletzt aufbrennt. Bei dieser, so wie bei jener Art muß man jedoch erst Versuche machen, um die Dauer der verschiedenen Theile darnach zu berechnen, damit Alles zu gleicher Zeit ausbrenne.

Vorstellungen mit Lichtfeuer oder Namenbrändchen.

Mit diesem Lichtfeuer wird das, was man bei einem Feuerwerke die Decoration nennt, gewöhnlich das letzte Stück, bevor man den Pfauenschweif abbrennt, gebildet. Sie stellen meist Paläste, Tempel und ähnliche, auf das Fest Bezug habende Gegenstände vor. Die Lichtchen oder Namenbrändchen sind kleine Hülsen, die man auf Rahmen, welche die Form der gewählten architektonischen Gegenstände oder der Namenszüge haben, befestigt. Man bringt sie überhaupt bei allen Feuern an, wo man es für

schicklich hält; sie thun dann eine gute Wirkung, wenn man sie mit Geschmack angebracht hat.

Die Hülse wird aus Papier gemacht, das man auf einem drei Linien starken Winder rollt; man macht vier Windungen, von denen aber nur die letzte geleimt wird.

Das eine Ende derselben schneidet man zweimal drei Linien tief ein, um nachher durch das Einbiegen und Festleimen der vier Theile ein Bodenstück für die Hülse zu bilden. Man füllt sie alsdann mit einem der folgenden Sätze, ohne jedoch der Schlägel dabei anzuwenden; der ungefähr ein Pfund schwere Setzer muß den Satz in kleinen, aber sehr dicht auf einander folgenden Stößen durch sein eigenes Gewicht einschlagen. Ist der Setzer nicht von Metall, so kann man an seinem obern Theile so viel Blei angießen, daß er das nöthige Gewicht erhält. Mit der linken Hand hält man die Hülse, um sie vor dem Umschlagen und Zusammenknicken zu bewahren, mit der rechten schüttet man den Satz hinein und stößt ihn mit dem Setzer fest. Man endigt mit Anfeuerungsteig und einem sehr kurzen Stückchen Ludelfaden, wenn sie einzeln brennen sollen.

Die Namenbrändchen, welche dazu bestimmt sind, eins neben dem andern befestigt zu werden, wie es bei den Decorationen und Namenszügen nöthig ist, müssen jedoch auf folgende Art angefeuert werden.

Man sticht zwei Linien weit vom Rande mit einer Pfrime quer durch das Brändchen ein Loch, welches dazu dient, einen Faden durchzustecken, um die Verbindungsstopine damit zu befestigen, welche in eine papierne Röhre eingeschlagen wird, so weit sie zwischen zwei Lichtchen blos liegt. Dann bedeckt man die Enden der Lichtchen mit einem Stückchen Druckpapier, damit weder die Stopine noch die An-

feuerung sich entzünden können, wenn etwa Funken darauf fallen.

Die Verbindung der Lichter (das Kommuniciren) kann auch bequemer und recht sicher auf folgende Art geschehen: Man befestigt eine Fadenzündschnur mittelst einer Stecknadel, welche man senkrecht in das eben angefeuerte Licht steckt, auf dem ersten Lichte, führt diesen Faden über das zweite Licht, wo man ihn ebenfalls wie vorhin befestigt, wenn man vorher eine papierne Hülse über den Faden gezogen hat, welche die Zündschnur zwischen den Lichtern immer bedeckt. Die Zündschnur auf dem Lichte wird, wie vorhin angegeben, gegen zufälliges Anbrennen geschützt.

Wenn man an jedes Lichtchen, oder auch nur an eine gewisse Zahl derselben, einen Schlag anbringt, der Feuer fängt, so wie das Lichtchen zu brennen aufhört, so gibt dies ein sehr belustigendes Musketenfeuer, vorzüglich wenn es noch von einigen derben Kanonenschlägen unterstützt wird. Die Schläge fügt man am Bodenstück der Brändchen an, mit denen man sie durch ein Loch, in das man eine Stopine bringt, verbindet. Man befestigt beide Stücke aneinander durch einen Streifen von dreifach zusammengefaltetem Schreibpapier, damit sie hinlängliche Festigkeit erhalten. Die Schläge macht man von Kartenblättern, welche in die Quere aufgerollt werden.

Da die verschiedenen Lichtersätze mehr oder weniger geschwind verbrennen, es aber doch gut ist, wenn ihr Feuer zu gleicher Zeit aufhört, so ist es nöthig, die hier unten angegebenen Verhältnisse in der Länge derselben zu beobachten; ihr Durchmesser bleibt aber immer derselbe.

Gelbe	Lichtchen	2	Zoll	=	Linien
Rosenrothe	—	3	—	6	—
Weiße	—	4	—	=	—
Blaue	—	4	—	6	—

Lichtersatz.

Gelbe.

Salpeter	16	Theile
Mehlpulver . . .	16	—
Pech	4	—
Schwefel	4	—
Bernstein	4	—
Baumharz	3	—

Rosenrothe.

Salpeter	16	Theile
Kienruß	1	—
Mehlpulver . . .	3	—

Weiße.

Salpeter	16	Theile
Schwefel	8	—
Mehlpulver . . .	4	—

Blaue.

Salpeter	16	Theile
Spießglas	8	—
Sehr feine Zinkspäne	4	—

Grüne.

Salpeter	16	Theile
Schwefel	6	—
Grünspan	6	—
Spießglas . . .	6	—

Ist die architektonische Vorrichtung, auf welche die Lichtchen kommen sollen, fertig, so befestigt man darauf in kleinern oder größern Zwischenräumen, je nach der Entfernung, in welcher das Stück erscheinen soll, dünne Nägel ohne Kopf, welche 6 Linien weit hervorstehen müssen. Nun macht man mit einer

Pfrime in das Bodenstück jedes Lichtchens ein Loch, taucht es damit in Tischlerleim und spießt es auf die Nägel.

Noch besser kann die Befestigung der Lichter geschehen, wenn man mittelst eines Centrumbohrers, welcher den Durchmesser des Lichtes hat, Löcher von ungefähr $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Zoll Tiefe bohrt und in diese die Lichter einleimt.

Die Art, wie nachher diese Lichtchen mit einander in Verbindung gesetzt werden, ist oben schon angegeben. Die Verbindungsröhren müssen sich in eine, zwei oder drei Stopinen vereinen, je nachdem der Umfang der Decoration mehr oder weniger groß ist. Es müssen jedoch zum Anzünden so viele Personen da sein, als Stopinen sind, damit auf das Kommandowort: Feuer! Alles auf einmal abbrenne.

Blaubrennende Feuer, zu Decorationen, Namenszügen u. s. w.

Satz.

Schwefel	32 Theile
Krystallisirter Grünspan, fein gepülvert .	2 —
Fein gestoßenes Spießglas	1 —

Diese Materien läßt man in einem glasirten Topfe auf gelindem Feuer schmelzen. Dann taucht man 2 bis 3 Linien dicke Dochte von Baumwolle oder starkem, nur wenig gedrehten Bindfaden hinein, wobei man Sorge trägt, die Mischung vor jedesmaligem Eintauchen erst umzurühren. Auch muß man diese Lunten mit Mehlpulver bestreuen, was ihnen zur Anfeuerung dient.

Man kann diese Lunten eben so, wie die Namenbrändchen, zur Formirung von Decorationen brau-

chen; sie bezeichnen die Linien viel besser, als die letztern; doch sind die Lunten auch viel kostbarer, da sie an dünnen eisernen Stangen befestigt werden müssen. Ueberdies geben sie zwar die Umrisse schärfer an, haben aber den Nachtheil, einen dicken Rauch zu verbreiten, der ihr Licht schwächt und verdunkelt. Am schicklichsten wendet man sie zu Namenszügen und in den Sonnenrädern an, in denen man entweder einen Kreis damit bildet, oder den sogenannten Spiegel davon macht. Die Lunte muß in papierne Röhren eingeschlossen sein, damit sie nicht zu unrechter Zeit Feuer fängt.

In purpurfarbenem oder violetem Feuer kann man eine Ziehung darstellen, wenn man die auf das Drathlose angezogenen baumwollenen Fäden mit einem Teige überzieht, welchen man erhält, indem man Brustbeeren (Jujubae), wovon die Schale und der Kern abgenommen, gehörig einkocht und durch Schwefelblumen verdickt. Endlich bestreut man die Dochte, wenn sie noch naß sind, mit Mehlpulver.

Bengalische Flammen.

Man füllt kleine Schüsselchen mit dem folgenden Satz, bestreut die Oberfläche mit kleinen Stückchen Ludelfaden und setzt einen doppelten dergleichen in die Mitte derselben. Dann bedeckt man die Schüsselchen mit starkem Papier, leimt es um den Rand herum an, läßt den Ludelfaden in der Mitte durchgehen und setzt ihn durch Verbindungs-Röhren mit den andern Schüsselchen in Gemeinschaft.

Satz.

Salpeter	16 Theile	oder	16 Theile.
Schwefel	4 —	=	6 —
Spießglas	2 —	=	4 —

Fünftes Kapitel.

Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung in der Luft thun.

Raketen.

Dies ist eins der schönsten Kunstfeuer und erregt durch seine Wirkung die meiste Bewunderung. In sehr großer Anzahl angewandt, bilden sie die unermeßlich großen Feuergarben und Pfauenschweife, die bei öffentlichen Festen angebrannt werden und sich so prächtig ausnehmen.

Ihre Verfertigung erfordert viele Genauigkeit. Man muß Alles das buchstäblich befolgen, was jetzt aus einander gesetzt werden soll; auch darf keins der Werkzeuge fehlen.

Die Raketenhülse ist, das Verhältniß ihrer Länge ausgenommen, gerade wie eine andere Hülse und wird eben so verfertigt. Bei dieser muß man jedoch doppelte Sorgfalt anwenden und sie länger leiern als jene. Die Rakete gibt eine Feuergarbe, eben so wie ein gewöhnlicher, zu jedem andern Stücke bestimmter Brander; jedoch ist der Unterschied zwischen Beiden, daß der gewöhnliche Brander gleichförmig und langsam brennt, statt daß die Rakete ein weit stärker unterhaltenes Feuer geben muß, damit sie die Kraft erhalte, sich zu einer beträchtlichen Höhe zu erheben. Diese der Rakete mitzutheilende, aufsteigende Bewegung ist es, welche eine besondere Arbeit erfordert, wozu eine gewisse Anzahl Werkzeuge und viele Aufmerksamkeit von Seiten des Feuerwerkers nöthig sind. Das Mittel dazu ist jedoch ganz einfach, da weiter nichts erforderlich ist, als eine vom Halse der Hülse bis auf die Weite eines Durchmessers an den Boden derselben reichende Höhlung, damit die Rakete im

Augenblicke des Aufsteigens fast ihrer ganzen Länge nach Feuer fange.

Diese Höhlung, welche man die Seele der Rakete nennt, wird dadurch hervorgebracht, daß man beim Schlagen der Hülse einen eisernen Dorn in dieselbe bringt, den man nachher herauszieht, wodurch an der Stelle, die er einnahm, jene Höhlung entsteht. Auf Taf. 9. ist eine geschlagene Rakete im Durchschnitt abgebildet.

Man sieht folglich, daß hierzu keine andern als hohle Setzer gebraucht werden können und es ist leicht zu begreifen, daß man deren mehrere haben muß, weil am untern Theile, wo der Durchmesser des Dorns größer ist, der Raum zwischen demselben und dem Papiere der Hülse nicht so breit, als oben ist und weil der Setzer, welcher unten zum Gebrauch dient, nicht Masse genug hat, um auch oben angewandt werden zu können, wo der Satz eine viel größere Oberfläche darbietet.

Zur Verfertigung der Raketen nöthige Werkzeuge.

Der Dorn, Taf. 9. Er kann von der Angel bis zur Spitze von Eisen sein; doch kann man auch nur den eigentlichen Dorn von Eisen, das Uebrige aber von Holz machen lassen. Das Eisen muß zart, nicht brüchig und nicht zu biegsam sein. Die Angel läßt sich bis an den Träger des Dorns in die Unterschale versenken. Alles ist beweglich gemacht, damit man zu jedem Raketenkaliber die Stücke wechseln kann. Man sieht jedoch, daß die Angel, so wie der Träger immer von derselben Größe sein müssen, damit sie alle in dieselbe Unterschale passen.

Die Unterschale ist ein hölzerner Klotz, in welchen man fast seiner ganzen Höhe nach ein viereckiges Loch macht, welches die Angel aufnimmt und

auf diese Art dazu dient, beim Schlagen der Raketen dem Ganzen eine senkrechte Richtung zu sichern. Die Angel muß einige Zoll kürzer sein, als die Unterschale hoch ist, das heißt, die Angel darf die Unterschale nicht durchbrechen.

In der Figur sind rechts die Namen der verschiedenen Theile und links die Größen derselben angegeben, nach welchen man sich Werkzeug zu so vielerlei Kaliber Raketen vorrichten kann, als man Lust hat. Sie werden eben so, wie die Bränder zu den andern Lustfeuern, nach ihrem innern Durchmesser gemessen und benannt, so daß bei einer Rakete von 6 Linien der innere Durchmesser der Hülse dieses Maß hält.

Setzer oder Stempel. Diese müssen, so wie die Winder, von sehr festem Holze sein, um den Schlägen des Schlägels zu widerstehen.

Um eine Rakete schlagen zu können, bedarf man 5 dergleichen; indeß lassen sich die Raketen von 9 Linien und weniger auch mit nur 4 Setzern schlagen, nämlich mit 3 hohlen und 1 dichtem. Die 9. Tafel wird davon einen deutlichern Begriff geben, als alle Beschreibungen; die punktirten Linien zeigen die innere Höhlung an, welche den Dorn aufnimmt. Diese Höhlung darf nicht kegelförmig nach der Gestalt des Dorns ausgebohrt sein, sondern cylindrisch, weil außerdem zu befürchten wäre, daß sich etwas von dem Satze darin festsetzte und den Dorn am Einziehen hinderte. Die cylindrische Form der Höhlung hingegen läßt einen leeren Raum, worin sich der etwa hineinkommende Satz bergen kann, den man dann durch das Aneinanderklopfen zweier Setzer von Zeit zu Zeit wieder herausschüttelt.

Die Setzer dürfen nicht ganz so stark sein, als die Winder, über welche die Hülsen gemacht sind, damit sie beim Schlagen derselben desto leichter aus- und eingehen; denn müßte man hierzu Gewalt brau-

chen, so wäre dies theils ermüdend, theils könnte es die Hülse inwendig beschädigen.

Schlägel. Diejenigen, welche zum Schlagen der Raketen dienen sollen, müssen folgende Gewichts-Verhältnisse haben.

Zu Raketen von	6	Linien,	1	Pfund
— —	— 9	—	$1\frac{1}{2}$	—
— —	—12	—	$2\frac{1}{2}$	—
— —	—15	—	4	—

Verfahren beim Schlagen der Raketen.

Raketen-Satz.

Gewöhnliches Feuer.

Salpeter	16 Theile
Grobe Kohle von hartem Holze . . .	7 —
Schwefel	4 —

Chinesisches Feuer zu Ehren-Raketen.

Nr. 1.

Salpeter	16 Theile
Schwefel	4 —
Grobe Kohle von hartem Holze . . .	8 —
Mehlpulver . . .	3 —
Grobes Gußeisen .	8 —

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	12 Theile
Salpeter	16 —
Schwefel	$7\frac{1}{2}$ —
Gestoßenes Eisen, oder eben so viel etwas angefeuchteter Sand	11 —

Brillantfeuer.

Nr. 1.

Mehlpulver . . .	16 Theile
Salpeter	4 —
Kohle	4 —
Eisenfeilspäne . . .	$1\frac{1}{3}$ —

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	4 Theile
Kohle	1 —
Salpeter	1 —
Spießglas	$\frac{1}{3}$ —

Nr. 3.

Mehlpulver . . .	8 Theile
Kohle	2 —
Salpeter	2 —
Gestoßenes Glas oder Porzellan . . .	1 —

Zuerst umwickelt man den Hals der Rakete mit starkem Bindfaden, wie oben Seite 28 gezeigt worden ist, dann setzt man sie auf den Dorn und gibt ihr eine sichere Stellung, indem man den ersten Satz hineinschiebt und einige leichte Schläge darauf thut, damit sie gehörig fest sitzt. Nun schüttet man eine Ladung Satz hinein und zwar so viel, daß er, fest geschlagen, die Höhe von zwei Dritttheilen des innern Durchmessers der Rakete erhält. Diese Ladung, deren Verhältniß sowohl für den übrigen Theil der Rakete, als auch für alle andern Raketen, von welchem Kaliber sie auch sein mögen, immer dasselbe bleibt, muß die nachstehende Anzahl von Schlägen erhalten.

15	Schläge	bei	einer	Rakete	von	6	Linien
20	—	—	—	—	—	9	—
25	—	—	—	—	—	12	—

30 Schläge bei einer Rakete von 15 Linien
35 — — — — — 18 —
40 — — — — — 24 —

Man schlägt so viel Ladungen oder Schaufeln voll Satz hinein, als nöthig sind, die Höhe zu erlangen, wo man ihn mit dem zweiten Hohlsetzer erreichen kann und fährt so fort bis zum letzten oder massiven Setzer.

Den massiven Theil des Satzes über dem Dorn, welcher mit dem letzten Setzer geschlagen wird, nennt man die Zehrung; diese darf nie mehr oder weniger betragen, als die Höhe eines innern Durchmessers. Ist die Hülse zu lang, so schneidet man sie ab.

Bei den Raketen von mehr als 15 Linien innerm Durchmesser oder Kaliber muß die Hülse etwas höher sein, der übrige Raum wird dann mit Papierschnitzeln angefüllt, die mit zwölf Schlägen zusammengeballt werden; auf den so entstandenen Pfropfen schlägt man dann von dem überstehenden Theile der Hülse die Hälfte der Blätter, aus denen sie besteht, nieder und gibt ihnen zwanzig Schläge. Dann macht man mit einer starken Pfrime einige Löcher in den Pfropf, welche dazu dienen, der Versetzung das Feuer mitzutheilen. Der Pfropfen unterhält das Feuer in der Rakete, wenn sie zu Ende geht und hindert zugleich, daß die Versetzung nicht eher abbrennt, als bis die Rakete zur gehörigen Höhe gestiegen ist.

Wenn die Rakete bis zur gehörigen Höhe geschlagen ist, kann man auch eine hölzerne Scheibe (die Schlagscheibe), welche in ihrer Mitte ein Loch hat, einsetzen und durch starken Leim befestigen, oder eine Lage Thon einschlagen, in welche man ein Loch bohrt.

Hat man auf diese Art das Schlagen der Rakete beendigt, so nimmt man sie vom Dorn und es

fehlt nun nichts als der Kammer, welche die Versetzung enthält, das Anfeuern und die Raketenruthe.

Zur Kammer nimmt man ein viereckig zugeschnittenes Papier, so hoch wie die Rakete und lang genug, um sich dreimal darum winden zu lassen. Dies leimt man oben an die Rakete und den beim drittenmal Umwickeln abstehend bleibenden Rand des Papiers leimt man gleichfalls fest, thut dann eine Schaufel voll Raketensatz, bei größern Raketen auch mehr, hinein und füllt es dann vollends mit der Versetzung, auf welche man wieder einen kleinen Papierpfropfen setzt und endlich den Kopf zubindet. Auf Taf. 9. ist eine solche Rakete abgebildet.

Die Kammer kann man auch über ein Holz rolliren, welches den äußern Durchmesser der Hülse hat. Dann wird dieselbe an dem einen Ende rund herum ¾ Zoll tief eingekerbt und an die Hülse fest gekleistert, so daß sie noch etwas mehr als 4 Kaliber über der Hülse vorsteht.

Der Kopf mit einem Hute, wie in der gleichfalls auf der 9. Tafel unten befindlichen Figur, wird nur bei sehr großen oder Ehren-Raketen angewandt.

Man versetzt die Raketen mit Schwärmern aller Art, mit Sternen, Goldregen u. s. w. Gewöhnlich bedient man sich jedoch nur des einen oder des andern und thut nicht mehrerlei in eine Rakete. Wie diese Versetzungen verfertigt werden, ist im dritten Kapitel schon gelehrt worden.

Das Gewicht der Versetzung, ohne den Kopf und Hut, muß den dritten Theil von der Schwere der Rakete betragen.

Ist die Versetzung angebracht, so wird die Rakete angefeuert, welches geschieht, indem man die innere Wölbung des Kopfs mit Anfeuerung nur schwach ausstreicht, wobei man sich in Acht zu nehmen hat, daß nichts davon in die Seele der Rakete fällt.

Sind die Raketen auf diese Art angefeuert, so muß man beim Abbrennen besonders vorsichtig sein, daß man mit der Flamme des Zündlichtes nicht zu weit in die Seele komme, weil dieß sonst leicht das Zerspringen (Cregiren) der Rakete zur Folge haben könnte. Diesem Uebelstande entgeht man, wenn die Entzündung mittelst eines Endes Zündschnur von ungefähr 1 Fuß Länge, welche durch eine papierne Hülse (Leitungshülse) so gezogen ist, daß sie auf jedem Ende etwa ½ Zoll hervorsteht, bewerkstelligt wird. Es wird diese Leitung mittelst eines Zwirnfadens in die Wölbung des Kopfs, durch welchen man 2 Löcher sticht, so angebracht, daß die Zündschnur eben noch die Stelle berührt. Vor der zufälligen Entzündung schützt man das andere Ende der Zündschnur durch eine papierne Kapsel.

Raketenstab oder Ruthe.

Dieser muß gut zugerichtet und von leichtem Holze sein. Zu den kleinen nimmt man Weidenruthen und andere dergleichen schlanke Zweige, die größern aber werden aus tannenen und fichtenen Brettern geschnitten, welche keine Aeste haben dürfen. Der Raketenstab muß ungefähr 18 bis 20 mal so lang sein, als dieser Dorn, über welchen die Rakete geschlagen ist, oder siebenmal so lang, als die zugehörige Raketenhülse, den Kopf mit eingeschlossen.

Unten muß er um die Hälfte oder den dritten Theil weniger dick sein als oben. Den Raketenstäben von Zweigen muß am dicken Ende die Hälfte ihrer Stärke abgenommen und auf die entstandene platte Fläche die Rakete mit zwei Bändern von Eisendraht so befestigt werden, daß sie nicht wankt. Dieser obere breitere Theil heißt Löffelz bei größern Raketen wird derselbe mit einer Hohlkehle versehen, in welche die Rakete paßt, und nach 3 Einschnitten zum Anbinden der Rakete angebracht.

Um sich zu versichern, ob man das richtige Ge-

wicht des Stabes getroffen habe, legt man ihn an der Stelle, welche höchstens eine Dornlänge von der Anfeuerung der Rakete entfernt ist, auf eine Messerklinge. Hat der Stab das Uebergewicht, so muß man ihn seiner ganzen Länge nach dünner machen; wiegt aber im Gegentheil die Rakete mehr als der Stab, so muß man einen andern und schwerern Stab dazu nehmen, oder ein stärkeres Stäbchen Holz anleimen.

Wenn dies hier angegebene Gleichgewicht nicht richtig hergestellt wird, so nimmt die Rakete ihren Weg links oder rechts, anstatt gerade aufzusteigen.

Um sie nun zum Aufsteigen fertig zu machen, hängt man sie an der Stelle, wo die Anfeuerung ist, an einem Haken auf; und um dem Stabe die rechte Richtung zu geben, steckt man ihn unten durch einen eingeschraubten Ring oder auch nur zwischen zwei Nägel. Siehe Taf. 9. Weiß man erst eine aufzuhängen, so wird man auch mit einer größern Anzahl umzugehen wissen, wenn man auf einmal mehrere derselben will aufsteigen lassen; dann müssen sie aber durch eine Verbindungsröhre in Zusammenhang gesetzt werden.

Bei großen Feuerwerken hat man Kästen im Gebrauch, welche auf hohen Gestellen stehen und im Boden mit Löchern versehen sind, worin die Raketen aufgehängt werden. Deckt man diese Kästen zu, so sind die Raketen auch vor dem Regen geschützt.

Wenn eine Rakete gut gearbeitet und richtig aufgehängt ist, so muß sie, nachdem sie entzündet ist, einen Augenblick auf dem Haken oder Nagel ruhen, dann aber schnell in die Höhe steigen; ihre beinahe vertikale Bahn muß ein feuerreicher Strahl bezeichnen und erst wenn sie ihre größte Höhe erreicht hat, darf sich die Versetzung entzünden, d. h. die Rakete ausstoßen.

Dreifache Raketen.

Man nimmt 3 Raketen, von denen die zweite $\frac{1}{3}$ leichter als die erste und die dritte $\frac{1}{4}$ leichter als die

zweite ist. Jede derselben wird, wenn sie geschlagen ist, oben mit Lehm, etwa einen Durchmesser hoch, geschlossen.

Hier nun wird die größte Rakete zwischen dem 3ten und letzten Viertel des Schlusses bis in die Mitte dieses Schlusses durchbohrt; dasselbe geschieht mit der zweiten Rakete, welche aber zwischen dem 2ten und 3ten Viertel durchbohrt wird. Der Raketenstab ist oben dreiseitig, die beiden ersten Raketen werden angebunden und nun zieht man eine Zündschnur und eine Leitungshülse von dem Loche der ersten Rakete nach dem Halse der 2ten. Nun wird die 3te Rakete angebunden, alle 3 so gerichttet, wie Fig. 7. Taf. 11. zeigt und eine Zündschnur von dem Loche der zweiten Rakete nach dem Halse der 3ten gezogen. Der Raketenstab muß das Gewicht der größten Rakete haben, aber um die Hälfte länger, wie bei den einfachen Raketen.

In ähnlicher Art kann man auch 2fache Raketen machen, welche aber von gleichem Kaliber sein müssen, wenn sie nicht versetzt werden, sonst nimmt man die 2te um $\frac{1}{3}$ leichter als die erste.

Merkurstab.

Dieser besteht aus 2 Raketen, welche, wie Fig. 6. Taf. 11. zeigt, auf einem Querholze, welches an den beiden Enden, wo die Raketen ruhen, eingekerbt ist, befestigt werden. Von dem größern oder kleinern Winkel, welchen die Raketen bilden, hängt das stärkere Drehen oder das höhere Steigen derselben ab und beide Bewegungen sind einander entgegengesetzt. Beide Raketen müssen aber zu gleicher Zeit Feuer fangen. Will man den Merkurstab versetzen, so darf die Versetzung nicht mehr, als eine der beiden Raketen wiegen.

Pfauenschweif.

Der Pfauenschweif ist ein halbrund zugeschnittenes, zweifaches Bret, 25 Zoll lang, $2\frac{1}{2}$ Zoll hoch und $1\frac{3}{4}$ Zoll dick, welches in der obern Abrundung eine Hohlkehle erhält, die mit Anfeuerungssteige gefüllt wird,

auf welche etwa 20 oder mehr Raketen gestellt und mit ihren Stäben so geordnet werden, daß die Enden der letztern unten fast in einen Punkt zusammenlaufen. Wenn man nun die Anfeuerung in der Hohlkehle anzündet, so werden alle Raketen auf einmal in der Gestalt eines Pfauenschweifs in die Luft fliegen.

Bomben.

Wir erwähnen hier diese Art von Feuerwerk nur deshalb, um anzuzeigen, daß sie in unsern Plan nicht aufgenommen werden soll. Die Bomben sind zu gefährlich zu behandeln und das Zerspringen derselben in den Händen des Feuerwerkers ist ein Fall, der sich leider schon zu oft zugetragen hat, als daß wir den Personen, welche in der Feuerwerkerkunst nur ihr Vergnügen suchen, zum Gebrauch derselben rathen könnten. Außerdem sind sie auch sehr kostbar.

Tischraketen.

So nennt man eine Art Raketen, die man auf einem Tische (in freier Luft) anzündet, die sich dann selbst erheben und dabei einen schönen Feuerwirbel bilden.

Die Tischrakete macht man aus einer Hülse, die, Alles zusammen genommen, wenigstens vierzehnmal so lang sein muß, als sie im Lichten weit ist; soll sie schön werden, so muß man sie einen Zoll stark im Durchmesser machen; doch macht man auch ganz kleine; von 6 Linien sind sie noch recht artig. Man würgt die Hülse und schneidet ab, was über dem Bande hervorsteht; jetzt macht man zwei gleich große Papierpfropfen, wovon man einen in die Hülse thut, um als Vorschlag zu dienen, den man mit einem etwa zwei und ein halb Pfund schweren Schlägel durch zwanzig Schläge festschlägt. Auswendig muß man nun die Linie, wo sich der Pfropfen endigt, mit Röthel oder Bleistift bezeichnen; dann füllt man die Hülse mit einem der folgenden Sätze und gibt jeder Schaufel voll dreißig Schläge. Der Satz muß die Höhe von zwölf

innern Durchmessern erhalten. Auch ist es nöthig den Ort, wo der Satz aufhört, wieder zu bezeichnen. Man setzt nun den andern Papierpfropfen darauf, würgt die Hülse zu und schneidet das Ueberflüssige ab.

Jetzt zeichnet man der Länge nach auf den äußern Umfang der Hülse vier mit einander parallel laufende Linien und zwar in gleicher Entfernung (als wenn man die Rakete in vier Viertel spalten wollte); dann bohrt man auf einer dieser Linien an dem Orte, wo der Satz anfängt, ein Loch; eben so verfährt man am andern Ende, jedoch auf der entgegengesetzten Seite. Auf eine der andern Linien werden noch vier Löcher gebohrt, so wie man es in der Figur auf Taf. 9. vorgestellt sieht; man feuert dieselben an und setzt sie mittelst einer mit Druckpapier bedeckten Stopine in Verbindung, ohne irgendwo offen zu lassen. Nachher feuert man die beiden Seitenlöcher an und verbindet sie gleichfalls durch eine bedeckte Stopine, von der man aber ein Ende zum Anzünden vorstehen läßt. Diese letztere Stopine muß von einem Loche zum andern und zwar auf der den vier Löchern entgegengesetzten Seite gehen. Man sieht, daß die beiden Seitenlöcher mit den vier übrigen keine Verbindung haben dürfen.

Endlich schneidet man ein Stück Schachtel- oder Siebholz so zu, daß es etwas kürzer als die Rakete und so breit als drei Viertel ihres äußern Durchmessers wird und befestigt es mit Draht an der Rakete und zwar so, daß es mit derselben ein Kreuz bildet. Ehe man es befestigt, muß man eine Rinne hinein schneiden, in welche die Verbindungsstopine zu liegen kommt. Die Tafel 9. zeigt eine Tischrakete, von unten gesehen, ohne die Stopine; die zur Seite befindliche Figur stellt sie hingegen ganz fertig und von oben gesehen vor.

Will man die Rakete steigen lassen, so legt man sie auf eine horizontale, ebene Fläche und zündet sie an. Die beiden Seitenlöcher gerathen zuerst in Feuer

und ihr, nach entgegengesetzten Seiten ausströmender Strahl macht, daß sich die Rakete dreht; bald strömt auch, von innen entzündet, das Feuer aus den vier andern Löchern und theilt ihr eine aufsteigende Bewegung mit. Sie erhebt sich wirbelnd, eine schöne Feuersäule bildend, die sich mit einem schlangenförmige Strahlen schießenden Feuerbündel endigt. Der chinesische Satz bringt unter allen die schönste Wirkung hervor.

Satz zu den Tischraketen.

Gemeines Feuer.

Salpeter . . .	16 Theile.
Grobe Kohle . .	6 —
Schwefel . . .	4 —

Chinesisches Feuer.

Salpeter	16 Theile.
Grobe Kohle . . .	3 —
Schwefel	3 —
Gußeisen v. beiden Sorten	6 —

Schwärmer oder Feuerbüchsen.

Eine Feuerbüchse ist eine Röhre von Pappe, welche dazu dient, Schwärmer, Sterne und andere Versetzungen, welche man hinein thut, in die Luft zu werfen. Bei kleinen Feuerwerken macht man den Bienenschwarm damit. Gewöhnlich gibt man ihnen 2 Zoll im Durchmesser und 12 bis 15 Zoll Höhe und macht sie von achtfacher Pappe, die man ihrer ganzen Fläche nach zusammenleimt, bis sie die Stärke eines halben Zolles hat. Bequemer lassen sich die Feuerbüchsen über einer Form machen, doch kann man diese auch entbehren. Man setzt die Feuerbüchsen auf einen hölzernen Fuß, an den man sie mit Tischlerleim und Nägeln befestigt. Nun nimmt man ein rundes Stück Papier, thut 1½ Loth Mehlpulver darauf und bindet den Rand des Papiers zusammen,

wodurch man ihm die in Fig. a auf Taf. 9 ersichtliche Gestalt gibt. Dann befestigt man ein Stück Stopine darin, das bis oben an den Rand reichen muß. Dies runde, auf den Boden gelegte Päckchen mit Pulver wird der Sprengzeug genannt; er muß den untern Theil der Büchse genau ausfüllen. Alsdann füllt man sie mit Schwärmern, von denen man so viele hinein thut, als in der Büchse neben einander Platz haben, jedoch immer mit der Anfeuerung unten; nach demselben Verhältnisse kann man diese Büchsen auch mit Sternen laden. Den oberhalb noch leeren Raum füllt man mit Papierschnitzeln an und gibt dem Ganzen einen Deckel von ganz leichter Pappe, den man mit Druckpapier verklebt. Man zündet sie nun entweder durch eine Stopine an, die mit einem Stücke in Verbindung steht, auf welches die Feuerbüchse im Brande folgen soll, oder auch durch eine größere oder kleinere Feuergarbe. Man sehe die Fig. auf Taf. 9, welche das Innere einer Feuerbüchse, die mit einer starken Feuergarbe versehen ist, vorstellt.

Schnurfeuer.

Dies sind Raketen, die man an einem horizontal ausgespannten Seile laufen läßt, indem man sie an eine pappene Röhre, durch welche das Seil gezogen ist, befestigt. Will man haben, daß sie an den Ort, von dem sie ausgelaufen sind, wieder zurückkommen sollen, so macht man zwei daran, welche mit der Anfeuerung nach entgegengesetzten Seiten zeigen und nach einander Feuer fangen. Die Figur auf Taf. 8 wird dies deutlicher machen.

Romanische Kerzen oder Luftpumpen.

Dies sind Bränder, welche einzelne Sterne nach einander auswerfen. Man nimmt einen Winder von der Stärke der Sterne und rollt darauf einen gewöhnlichen Bränder, dem man eine beliebige Länge

gibt, etwa 12 bis 15 Zoll. Die Länge bestimmt dann die Anzahl der Sterne, welche hinein kommen. Man macht einen Vorschlag von Erde in die Hülse und umleimt dies Papier. Macht man mehrere, so bindet man sie beim Füllen zusammen. Den Anfang macht man mit einer Ladung Pulver von dem Gewichte eines Sternes, dann kommt ein Stern und auf diesen eine Ladung Satz von 16 Theilen Salpeter, 6 Theilen Kohle und 3 Theilen Schwefel; nun beginnt man wieder mit einer Ladung Pulver, worauf abermals ein Stern und eine Ladung Satz folgen, und so fort, bis die Hülse voll ist, dann feuert man sie gehörig an.

Man macht auch Luftpumpen, in welche man auch solche Sterne thut, die aber aus folgendem Satze bestehen:

Mehlpulver . . .	32	Theile.
Salpeter . . .	8	—
Schwefel . . .	1	—
Feine Kohle . .	6	—

Denn diese Sterne geben ein röthliches Feuer und unterscheiden sich dadurch von den andern, die mit weißem Feuer brennen. Bei einem Feuerwerke kann man dann eine Luftpumpe mit weißen und eine mit rothen Sternen schief gegen einander stellen und abbrennen, was eine gute Wirkung thut.

Sechstes Kapitel.

Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung auf dem Wasser thun.

Alle Stücke, welche auf dem Wasser brennen sollen, müssen äußerlich mit einer Lage von Talg oder Unschlitt bekleidet werden, die man mit dem Pinsel aufträgt. Dieser Anstrich schützt die Brände vor dem Eindringen des Wassers.

Feuergarben, Lustpumpen und Feuerbüchsen

Diese Stücke werden auf dieselbe Art verfertigt, wie diejenigen, welche auf dem Lande abgebrannt werden sollen; nur müssen sie unten mit Sand oder einer andern ins Gewicht fallenden Materie, welche halb so viel als die gefüllte Hülse wiegen muß, beschwert werden. Außerdem muß man auch Lochscheiben von Pappe daran befestigen, wie man sie in Fig. 1, 2 und 3 auf der Tafel 10 sieht. Zur Feuerbüchse muß die Lochscheibe aber von Holz sein. Die Büchse kann man mit kleinen Irrwischen füllen, die, wenn sie ins Wasser fallen, die Wirkung thun werden, von der in diesem Kapitel sogleich die Rede sein wird.

Wasserläufer.

Dies sind Raketen, welche auf der Oberfläche des Wassers hingehen. Man macht 2 Kegel, stumpft sie an der Spitze so weit ab, daß eine gewöhnliche Rakete durchgesteckt werden kann. Diese Kegel fügt man mit ihren Grundflächen zusammen (s. Taf. 11 Fig. 5), verkleistert die Fugen und überzieht sie, nachdem sie mit Zündkraft versehen, mit einem Fettfirniß.

Schwimmende Sonnen.

Man befestigt Sonnen-Bränder um einen runden, hölzernen Napf, den man so viel beschwert, daß er bis zur Hälfte ins Wasser sinkt; gut ist es, wenn man ihn sorgfältig mit in Unschlitt getränktem Papiere zuklebt, damit von oben kein Wasser hinein kommen kann. Dies Stück bringt ein Feuer hervor, das mit einer gewissen Geschwindigkeit kreisförmig auf dem Wasser herumfährt. Man sehe Taf. 10. Will man eine ordentlich umlaufende Sonne haben, so muß man zwei einander entgegengesetzte Bränder dazu nehmen.

Versetzt man den Napf mit Sternen, kleinen

Irrwischen und einem Antreiber von Pulver, so gibt es am Ende eine Art Bienenschwarm.

Taucher.

Der Taucher wird wie eine Feuergarbe gemacht, nur mit dem Unterschiede, daß man nach jeder Ladung Satz eine Ladung Mehlpulver hinein thut und eben so festschlägt. Die Kraft des Pulvers macht, daß der Brander von Zeit zu Zeit untertaucht, aber jedesmal wieder oberhalb des Wassers erscheint. Uebrigens wird er eben so beschwert und mit einer Lochscheibe versehen, wie die schwimmenden Feuergarben.

Irrwische.

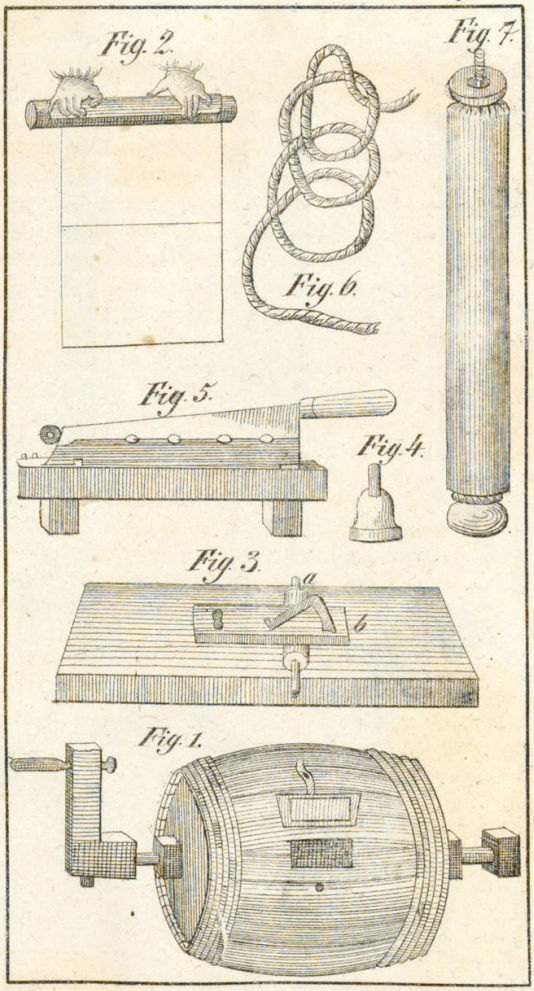
Die Figur 5 auf der 10. Tafel gibt die Gestalt und die Größenverhältnisse der verschiedenen Theile genügend an. Der Theil A ist eine Rakete, an welche man ein Stück leere Hülse B geleimt hat. Diese leere Hülse muß verstopft sein, damit kein Wasser hinein kann; sie dient, um die Feuergarbe in einer geneigten Lage auf dem Wasser zu erhalten und dadurch ihr Schwimmen zu bewirken.

Schwimmende Sterne und Kanonenschläge.

Man bedeckt einen gewöhnlichen Kanonenschlag einen halben Zoll hoch mit nachstehendem Satze, wovon man einen Teig macht.

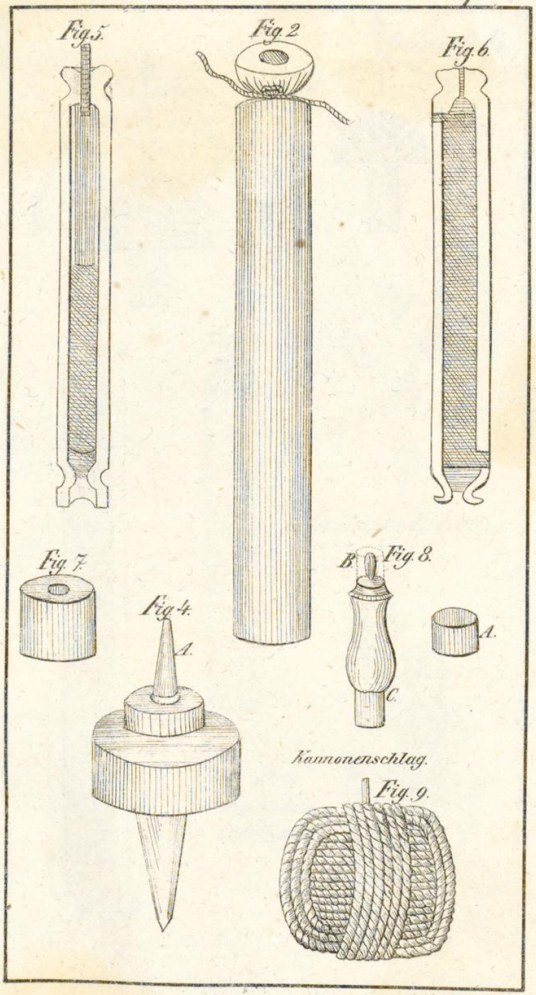
Salpeter	. . .	16 Theile.
Mehlpulver	. . .	16 —
Schwefel	. . .	9 —
Kampfer	. . .	6 —
Leinöl	. . . .	1 —

Die dadurch entstehende Kugel rollt man in Mehlpulver um, umgibt sie mit Stopinen und wickelt sie in Druckpapier, an welches man ein Stück starke Feuergarbe befestigt, um Zeit zu haben, sie nach dem Anzünden auf das Wasser zu werfen. Man macht auch Sterne, die aus weiter nichts als dem oben angegebenen Teige bestehen und die man eben so einwickelt und aufs Wasser wirft.



Zur Lustfeuerwerkerei I.ter

Taf. 2.



Gänsefuss.

Fächer.

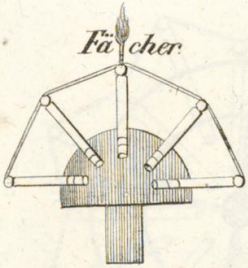


Fig. 3.

Unbeweglicher Stern.

Fig. 1.

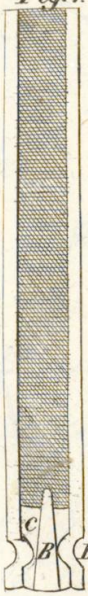
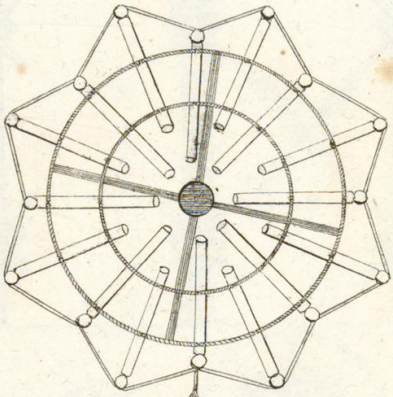
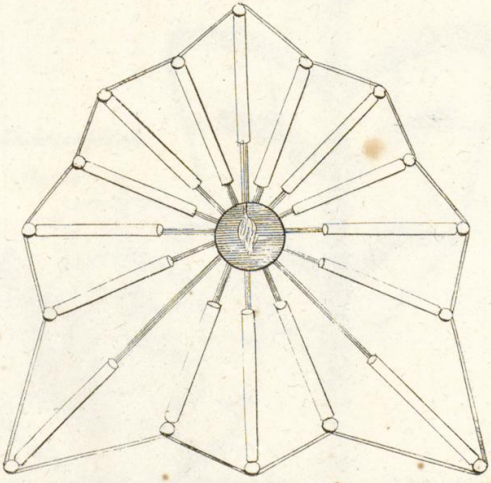


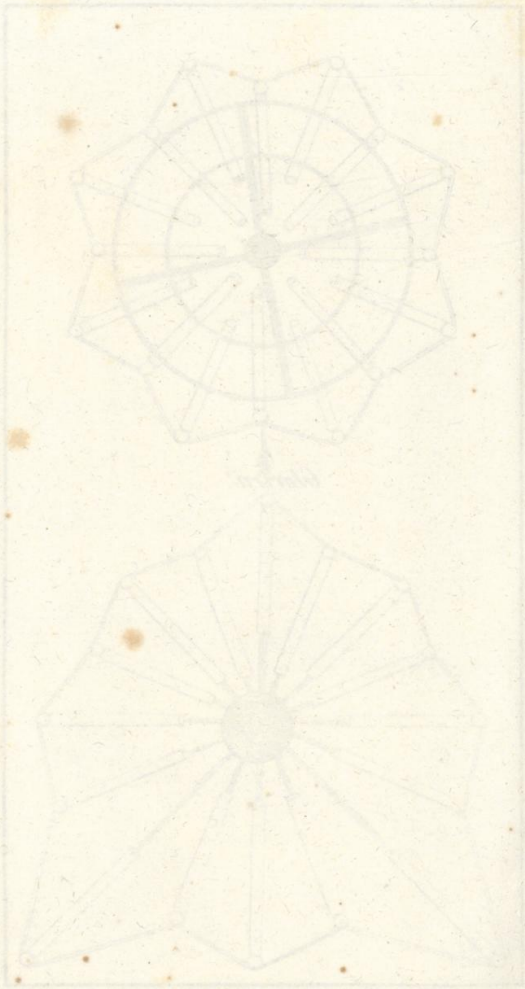
Fig. 2.

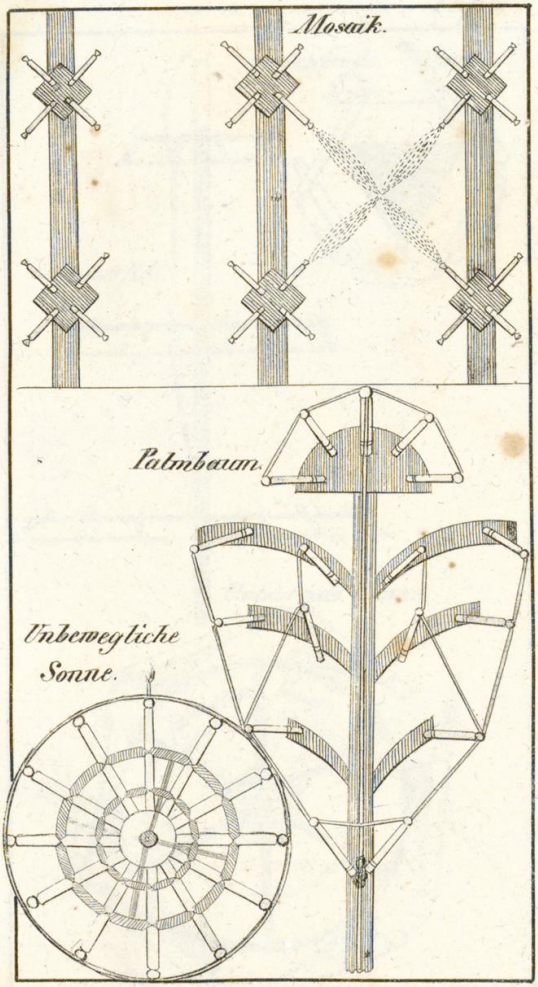
Das Raketen-schlagen.



Glorien.






Mosaik.
Palmbaum.
Unbewegliche
Sonne.

Taf. 6.

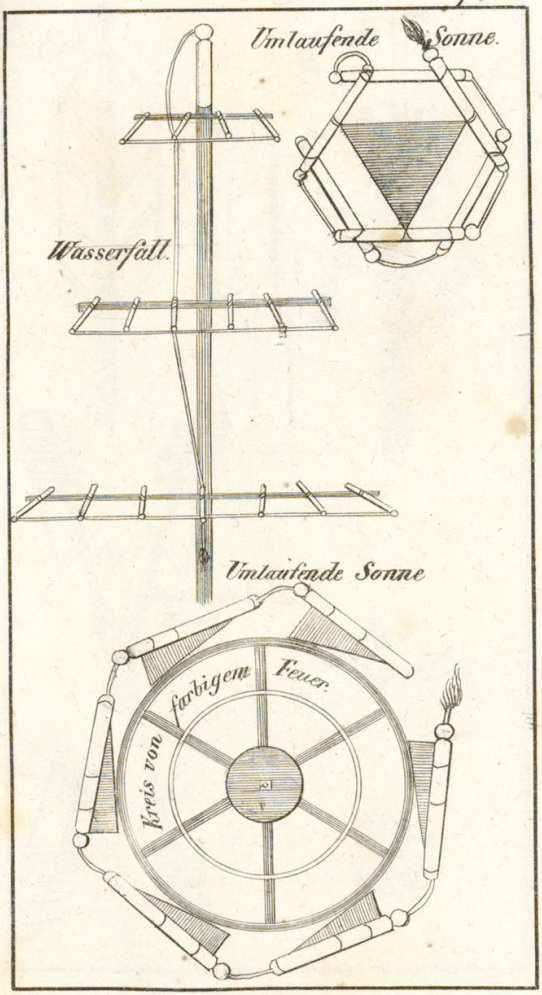
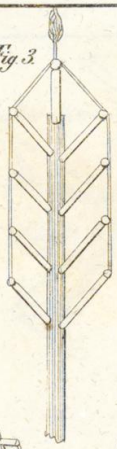

Umlaufende Sonne.
Wasserfall.
Umlaufende Sonne
Kreis von farbigem Feuer.

Fig 3.



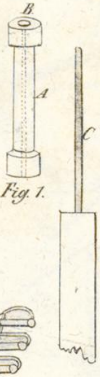
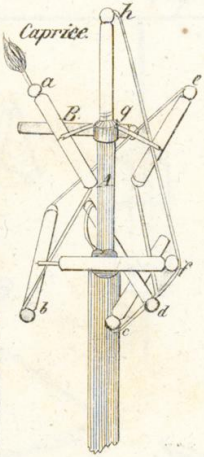


Fig. 1.

Caprice.



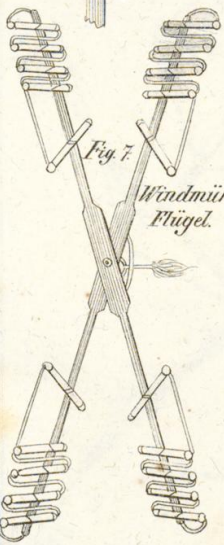
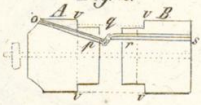
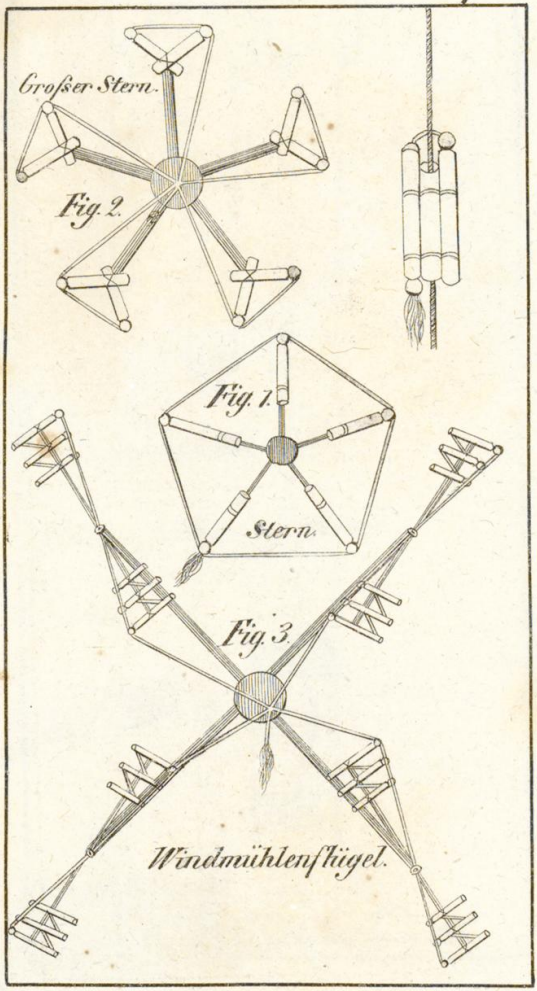


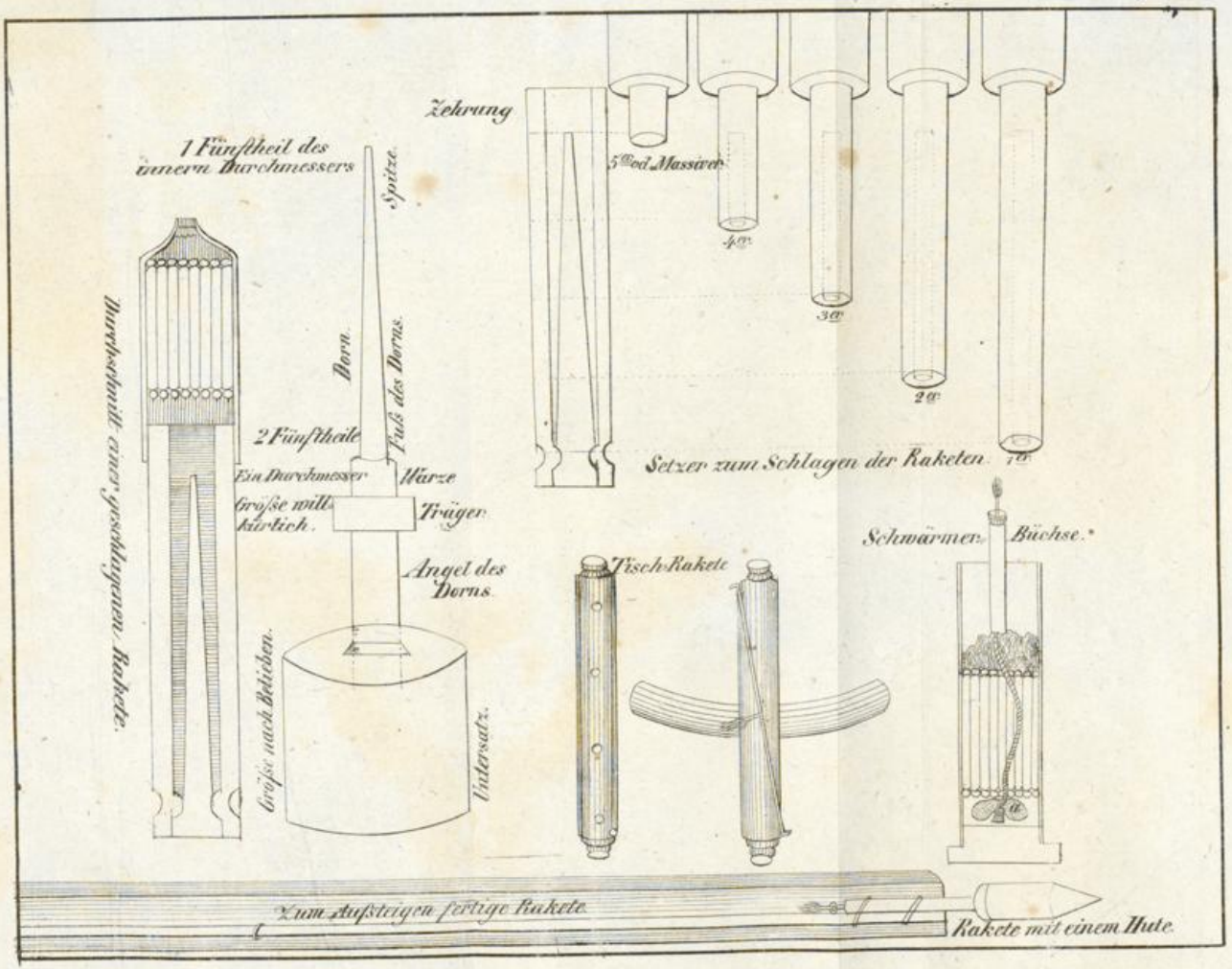
Fig. 7.

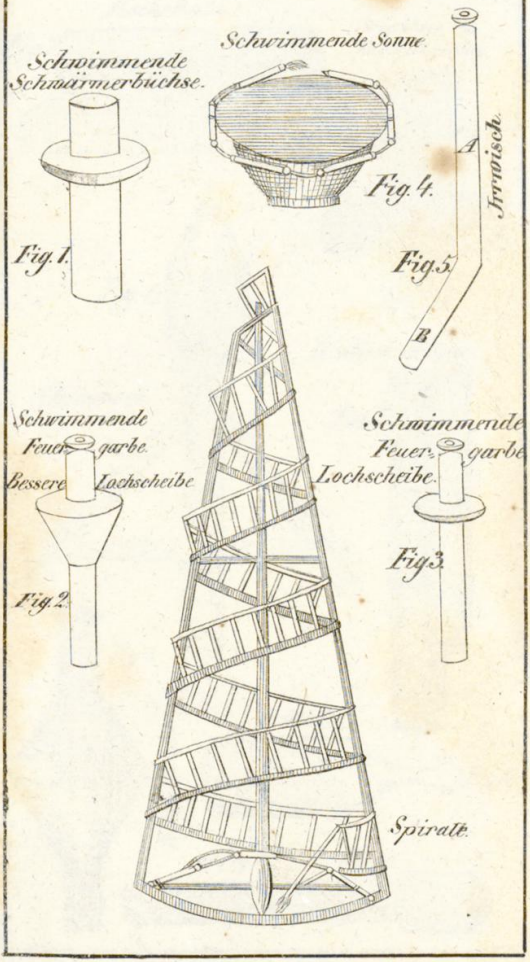
Windmühlen-Flügel.

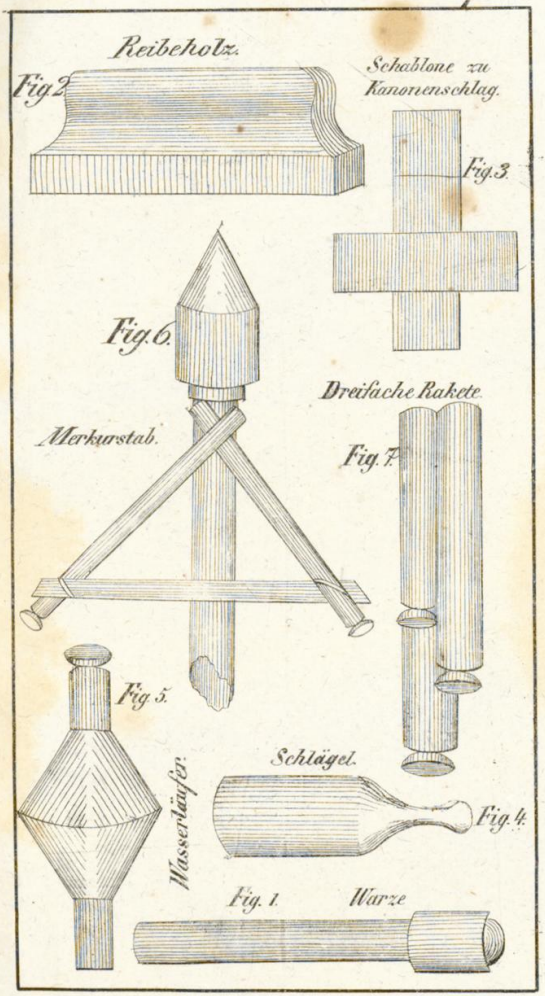
Fig. 2.




Großer Stern.
Fig. 2.
Fig. 1.
Stern.
Fig. 3.
Windmühlenflügel.


Zehrung
5 Ctr. od. Massiver
4 Ctr.
3 Ctr.
2 Ctr.
1 Ctr.
Setzer zum Schlagen der Raketen.
1 Fünftheil des innern Durchmessers
Spitze.
Dorn.
Fuß des Dorns.
Durchschnitt einer geschlagenen Rakete.
2 Fünftheile
Ein Durchmesser
Warze
Größe willkürlich.
Träger
Angel des Dorns.
Größe nach Belieben.
Untersatz.
Tisch-Rakete
Schwärmer-Büchse.
Zum Aufsteigen fertige Rakete.
Rakete mit einem Hute.


Schwimmende Schwärmerbüchse.
Fig. 1.
Schwimmende Sonne.
Fig. 4.
A
Irrgeisch.
Fig. 5
B
Schwimmende Feuergarbe.
Bessere Lochscheibe
Fig. 2.
Schwimmende Feuergarbe.
Lochscheibe.
Fig. 3.
Spirale.


Reibeholz.
Fig 2
Schablone zu Kanonenschlag.
Fig. 3.
Fig. 6.
Dreifache Rakete.
Merkurstab.
Fig. 7.
Fig. 5.
Schlägel.
Wasserbäger.
Fig. 4.
Fig. 1.
Warze